AEROFLEX

KIKUSUI

信号発生器
2023A, 2023B, 2025

取扱説明書

Part No. Z1-003-200, IB006622
May, 2008

取扱説明書について

ご使用の前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保存してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

当社製品を輸出する場合は、事前に購入先または当社営業所にご確認ください。

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。

製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

信号発生器
AM/FM SIGNAL GENERATOR

2023A　9 kHz～1.2 GHz
2023B　9 kHz～2.05 GHz
2025　9 kHz～2.51 GHz

下記の内容を含む

Option 1	減衰器（アッテネータ）無し
Option 2	直流電源動作
Option 3	高電力出力
Option 4	高安定周波数標準
Option 5	後面コネクタ
Option 7	高速パルス変調
Option 10	外部変調入力（1 V pk）改造
Option 11	高速パルス変調および高電力出力
Option 12	SINAD 測定機能

© Aeroflex International Limited
© 菊水電子工業株式会社 1999-2008

この取扱説明書は旧 IFR 社の Operating Manual 2023A 2023B 2025（46882-373S Issue 4）をもとに参考用日本語版として菊水電子工業が翻訳・編集し、作成されています。従って、現在では Aeroflex 社と記述すべき箇所も IFR 社のままになっています。
そのような箇所については、「IFR」を「Aeroflex」と置きかえてお読みください。
詳細は Aeroflex 社の最新マニュアルを参照ください。

本説明書について

2023A、2023Bおよび2025 AM/FM信号発生器の使い方についての説明書です。

対象

本製品は実際にVHF及びUHF信号を発生させるのに必要な知識を有する方を対象にしています。

構成

第 1 章
主な機能と仕様

第 2 章
設　置

第 3 章
操作方法の概要

第 4 章
パネル面の操作説明

第 5 章
GPIBによる使い方とプログラム例

第 6 章
技術概要説明

第 7 章
性能確認のための試験方法

追 記 A
OPTION 7 - 高速パルス変調

追 記 B
OPTION 11 - 高速パルス変調及び高電力出力

表記方法

RF OUTPUT　　パネル上の文字はアルファベット大文字で表しています。
[RF LEVEL]　　パネル上の押しボタンは[　]で表しています。中の文字はボタンの文字を表しています。
Disable　　斜体のアルファベットは画面上に表示する文字を表しています。

その他の説明書

本器の説明書には別にサービス・マニュアル(46880-068C)があります。

目　次

前書き ····· iv

使用前の注意 ····· v

第1章　概 要 ····· 1-1

第2章　設 置 ····· 2-1

第3章　操作の概要 ····· 3-1

第4章　パネル面の操作 ····· 4-1

第5章　リモート操作 ····· 5-1

第6章　技術解説 ····· 6-1

第7章　性能確認試験 ····· 7-1

追記A　OPTION 7 - 高速パルス変調 ····· 8-1

追記B　OPTION 11 - 高速パルス変調及び高電力出力 ····· 9-1

索引 ····· 10-1

前書き

特許情報

この2023A、2023B、2025信号発生器は下記の特許により保護されています。

EP 0322139
GB 2214012
US 4870384
GB 2140232
US 4609881

使用前の注意

警 告　注 意　注 記

これらの表記には下記の意味があります。

警 告 人の傷害を防ぐ情報です。
注 意 機器の損傷を防ぐ情報です。
注 記 重要な一般情報です。

危険マーク

表示している危険標識は次の通りです。

マーク	危険の性質
	一般的な危険
	危険電圧
	有毒

一般使用条件

EN61010-1/IEC1010-1測定、制御、研究所用の電気機器、Class I のポータブル機器、pollution degree 2 の環境の安全要件に適合するように設計し、試験しています。設置 category I および II の電源で動作するように設計されています。

液体が入ったり、雨や雪などに当てたりしないようにしてください。温度の低いところから高いところへ移動したときには水分の凝結から保護するように、機器の温度が安定してから電源に接続することが大切です。この取扱説明書の第1章 仕様に規定している環境で使ってください。

危険な雰囲気中や医療への応用をすることは認められません。航空もしくは軍用など安全を要求される状況で使用する場合には製品が適しているか専門家が評価し、承認しなければなりません。

警 告

電気的危険　（ＡＣ電源電圧）

保護接地線のある電源から供給する機器に対する安全規格 IEC Safety Class I に適合しています。安全の為に接地端子を確実に接地してある3芯電源コンセントに接続して下さい。
電源のフィルタにコンデンサが入っています。プラグを電源から外してもコンデンサが充電していることがありますので注意してください。充電しているエネルギーは安全要件で規定している値以下ですがプラグを抜いて直ぐに触れた場合にはわずかに電撃を受けることがあります。
サービスマン以外の方はカバーを開けないでください。

ヒューズ

ヒューズは電源コードの活性側に入っています。極性のない2芯のコンセントの場合、接地側のヒューズが切れた場合には機器の一部が電源電圧になることがあります。

警 告

火 災

ヒューズを交換の際には正しい定格と形状のヒューズを使って下さい。
ヒューズ内蔵のプラグを使う場合、同じ電流定格のヒューズを使って下さい。第1章仕様の電源の項を参照して下さい。

警 告

毒 性

一部の部品には焼却すると毒のある煙を出す樹脂や他の物質が含まれています。廃棄する前に適切な注意を払って下さい。

警 告

ベリリア（酸化ベリリウム）

この製品はベリリア(酸化ベリリウム)を一部の部品で使用しています。この物質は微粒子や蒸気となって肺に吸い込むと、呼吸器官疾患の原因となる場合があります。これを防ぐには、完全に安全が保たれた場所で表面の摩擦によって微粒子を発生しないよう慎重に取り扱ってください。
この警告は細心の注意を払って取り外し、廃棄を行って頂くためです。一般のゴミや廃棄物と一緒にしたり、郵送したりしないでください。この物質は分離して安全に梱包し、警告をわかり易く表示した上で毒物処理の方法にしたがって処分してください。

警 告

ベリリウム銅

一部の機械的な部品にはベリリウム銅を使っています。ベリリウムが約5％の合金です。通常の使用では危険はありません。機械加工、溶接、熱を加えるような処理をしないでください。廃棄には特別な処理が必要です。焼却は決してしないでください。

警 告

傾 斜

前脚を出して傾斜して設置した場合は他の機器を上に載せないでください。

注 意

静電気に敏感な素子

静電気に敏感な素子を使っていますのでが取り扱いによっては壊すことがあります。取り扱う際にはサービス・マニュアルを参照して下さい。

注 意

適切な使用

この製品は通信機器の試験するVHF及びUHFの信号を発生する目的で英国 IFR Ltd. 社 において設計・製造されています。このほかの目的で使用された結果生じるいかなる結果や影響に対しても英国 IFR Ltd. 社は責任を負いません。

第 1 章
概要

目次

概要 1-2
主な機能 1-2
　操作 1-2
　表示 1-2
　周波数選択 1-2
　出力 1-2
　校正 1-3
　変調 1-3
　増減 1-3
　周波数掃引 1-3
　SINAD 測定機能 (Option12) 1-3
　メモリ 1-3
　プログラム 1-4
　校正データ 1-4
仕様 1-5
形名、オプション (工場出荷時に取り付け) と付属品 1-11

概要

2023A、2023B、2025 は小型軽量の可搬型シンセサイズド信号発生器です。搬送波周波数は 2023A が 9 kHz ～ 1.2 GHz、2023B が 9 kHz ～ 2.05 GHz、2025 が 9 kHz ～ 2.51 GHz です。ドット・マトリクス液晶 (LCD) で表示する様々な分かりやすい画面の組み合わせで操作がやさしく、分かりやすくなっています。搬送波周波数には振幅、周波数、位相、パルスの各変調を掛けることができます。内蔵の自由にプログラムできる低周波信号源で同時に 2 トーンの変調を行うことができます。

数値を前面パネルのボタンで設定し、連続可変つまみで連続的に調整することができます。マイクロプロセッサの採用で様々なことができる上に大変使いやすく、GPIB および RS-232 でプログラムすることもできます。GPIB は IEEE488.2 に沿って設計されています。電源スイッチ以外の機能はすべて遠隔制御 (リモート・コントロール) することができますので、手で操作するだけでなく自動試験装置の一部として組み込むことができます。

主な機能

操作

画面上で入力する値は数字や機能の決まっているボタン、画面によって機能の変化するボタン、連続可変つまみで設定します。数量は数値ボタンによる設定の他に、増減ボタンによる必要な量ずつの増減と連続可変つまみで連続的に調整することができます。

表示

背面から照明するバックライト付きのドット・マトリックス液晶表示器 (LCD) です。周囲環境に合せて濃淡を調整し、その状態をメモリに保存することができます。表示全体の試験、グラフィックス試験を行うことができます。

周波数選択

搬送波周波数はボタンで直接数値を設定するかインターフェースを介して外部から設定します。帯域全体で分解能 1 Hz になっています。複数の搬送波周波数を不揮発性 (電源を切っても消えません) メモリに保存して、必要な時に呼び出して使うことができます。

出力

RF 出力レベルは +13 dBm まで最少設定単位 0.1 dB でボタンで直接設定することができます。高出力電力の製品 (Option3) では最大値は +25 dBm になります。出力を完全に遮断したり、出力したりできるように ON/OFF ボタンがあります。

レベルの単位は簡単なボタン操作で変えること (例えば dBm から μV へ) ができます。

50 W までの逆電力であれば電子的な出力保護回路が出力を保護します。RF 出力コネクタに誤って RF や直流を加えた場合に出力回路を保護します。

受信機のスケルチの試験などのために、アッテネータ一時保持機能で機械的な切り替えによる一時的な出力の遮断を起こさずに出力レベルを増減することができます。

RF 出力レベルは ± 5.0 dB の範囲でオフセットを設定することができ、ケーブルや切替器の挿入損失や他の標準機器との補正を行うことができます。

最大出力レベルを設定することができ、RF 出力コネクターに接続された供試デバイスなどを保護することができます。

スペクトラル純度

SSB 位相雑音は搬送波周波数 1 GHz、20 kHz オフセットで代表値 -121 dBc/Hz を実現し、帯域内あるいは隣接帯域の受信機を試験する装置として使用できます。信号に起因する高調波と非高調波はそれぞれ、代表値 -25 dBc と -60 dBc です。

校正

本器は校正後、2年間隔で校正することを御勧めします。

変調

使いやすい振幅変調、周波数変調、位相変調の機能があります。搬送波周波数のパルス変調は外部パルス源で行います。1個或は2個のロジック・レベルの入力で2値または4値のFSK変調を行うことができます。0.01 Hz ～ 20 kHzの変調発振器を内蔵しています。前面パネルのBNCコネクタに入力した信号と内部の信号を合成し、1つの変調に対して同時に変調信号として扱うことができます。また変調は色々に組み合わせることができます。パルス変調をそれ以外の変調と同時に掛けることができます。

周波数変調は1 dBの帯域で100 kHz(代表値)、最大100 kHzまでの偏移で交流(AC)または直流(DC)結合にすることができます。位相変調は最大10 radまで帯域幅9 kHzです。

振幅変調は1 dB帯域幅30 kHz、変調度99.9%、分解能0.1%です。パルス変調も可能で立上がり立ち下がり時間10 μs、ON/OFF比40 dBです。

外部変調入力は100%の変調に対して1 Vrmsです。0.75 Vrms ～ 1.25 Vrmsの入力電圧に対して自動レベル制御(ALC)で校正された変調にすることができます。

MOD ON/OFFキーで、信号対雑音比(S/N比)の測定を簡単に行うことができます。

立上がり立ち下がり時間10 nsの高速パルス変調オプションもあります。

増減

パネル面からあるいは遠隔(リモート)設定で任意の量ずつ主な数値を増減することができます。掃引は直線掃引とLOG掃引が行えます。1増減操作当たりの量を設定されていない場合は搬送波周波数で1 kHz、変調周波数で1 kHz、周波数偏移で1 kHz、振幅変調度で0.1%、位相変調で0.01 rad、出力レベルで1.0 dBになります。

数値を連続可変つまみで連続的に変えることができます。感度を10倍ずつ、1/10ずつ変えることができます。

周波数掃引

搬送波周波数を掃引する機能がありますので装置等の幅広い試験ができます。開始周波数、停止周波数、1段当たりの周波数に1段当たりの時間(周波数は階段状に変化します)を設定することができます。掃引(スイープ)中にRFレベルを変えることができます。1回だけの掃引(スイープ)または連続掃引(スイープ)があり、掃引(スイープ)を始める前に直接戻ったり、後面に入れるトリガ信号で戻したりすることができます。掃引(スイープ)の動作は予め設定したり、TTLレベルの信号を後面のTRIGGER端子へ接続して行います。

SINAD測定機能(Option12)

この測定器は1 kHzノッチフィルターを備え、SINAD比(信号+雑音+歪み成分と雑音+歪み成分の比)を測定することができます。C-MESSとCCITTやサンプリング数も選択可能です。この測定は1台の測定器で手動または自動的にレベルを下げていくこともできます。

メモリ

設定状況を保存する揮発性(電源を切ると消えます)と不揮発性(電源を切っても消えません)のメモリがあります。不揮発性には100個の全体の設定と100個の搬送波周波数だけの設定を保存します。揮発性(いわゆるRAMです)では100個の設定全体を保存します。不揮発性で保存しているものの中から1つを電源を入れた時の設定にすることができます。

メモリ保存内容の複製

パソコンなどを使用せずに同じ機種の 2 台またはそれ以上の機器のメモリーの内容を同じにする簡単な方法があります。1 台の機器のメモリに保存している内容を RS-232 または GPIB で直接他の機器のメモリの内容として複写することができます。RS-232 では 1 度に 1 台ですが GPIB では同時に複数に対して行うことができます。

メモリの順次呼出し

保存している機器の設定を任意の順番に利用することができます。本器を手で操作する際に設定を順繰りに変えて行くのに使うことができます。

メモリの保護

内部のメモリに保存している内容を不用意に書き換えないように保護しています。

プログラム

IEEE488.2 に沿った GPIB インターフェースで全機能を制御することができます。トーカ (送り手)とリスナ(受けて)の機能があります。GPIB と同じ命令(コマンド)RS-232インターフェースもあります。1 台の設定を他の機器へ複製した時のように遠隔操作 (リモート・コントロール) することができます。

校正データ

校正に伴う補正データはディジタル値です。内部をいじらないで前面パネル (書き換え防止処置がしてあります) からあるいは GPIB で再調整することができます。

仕様

搬送波周波数

範囲　9 kHz ～ 1.2 GHz (2023A)
9 kHz ～ 2.05 GHz (2023B)
9 kHz ～ 2.51 GHz (2025)

分解能　1 Hz

確度　周波数標準と同じ

位相微調　搬送波位相は連続可変つまみで0.09°ずつ進める、または遅らせることができます。

RF出力

範囲　-140 dBm ～ +13 dBm
最大出力は振幅変調(AM)の場合、変調度により減少し変調度99.9%では+7 dBmになります。

分解能　0.1 dB

設定単位　μV・mVのEMFまたはPD、1 μVまたは1mVに相対したdBのEMFまたはPDとdBmが設定できます。dB、V、mVやμVなどのキーを押すことでdBの単位と直線系の単位の変換ができます。75 Ωのインピーダンスコンバータを用いた場合に出力レベルを換算して表示することもできます。

確度

確度 : +17℃～+27℃の温度範囲にて			
	9 kHz ～ 1.2 GHz	1.2 GHz ～ 2.05 GHz	2.05 GHz ～ 2.51 GHz
> -127 dBm	± 0.8 dB	± 1.4 dB	± 1.6 dB
> -100 dBm	± 0.8 dB	± 1.2 dB	± 1.6 dB
温度係数 dB/℃	< ± 0.02 dB	< ± 0.03 dB	< ± 0.03 dB

減衰器保持　アッテネータの切替動作停止を選択した場合は出力レベルは保証されないが、動作停止状態にした時のレベルから10 dB以上可変可。

VSWR　-5 dBm以下の出力にて
1.3:1以下(搬送波周波数1.2 GHz以下)
1.5:1以下(搬送波周波数2.51 GHz以下)
-5 dBmを超える出力ではすべての搬送波周波数に於いてVSWRは1.5:1以下

出力コネクター　50 Ω、N形接栓(MIL390123D)

出力保護　出力コネクタで50 Ωマッチング時、50 W以下またはVSWR 5:1のマッチング時25 Wの逆電力に対して保護。保護動作はパネルまたはGPIBあるいはRS-232インターフェースからリセット可能

スペクトラル純度

+7 dBm以下のRFレベルにおいて

高調波　代表値-30 dBc以下(+7 dBm以下のRFレベルにて)
代表値-25 dBc以下(+13 dBm以下のRFレベルにて)

非高調波(オフセット>3 kHz)　-70 dBc以下(1 GHz以下の搬送波周波数にて)
-64 dBc以下(1 GHz ～ 2.05 GHzの搬送波周波数にて)
-60 dBc以下(2.05 GHz以上の搬送波周波数にて)

残留FM (FM OFF)　4.5 Hzrms偏移以下(搬送波周波数1 GHzで、300 Hz ～ 3.4 kHzの帯域)

SSB位相雑音　470 MHzの搬送波周波数から20 kHz離れた点で-124 dBc/Hz以下
1 GHzの搬送波周波数から20 kHz離れた点で代表値-121 dBc/Hz

RF漏洩　本体から25 mm離れた点で搬送波周波数が直径25 mmの2回巻きコイルに発生する電圧は0.5 μV以下。

AM時のΦM成分　470 MHzで30%変調の時、代表値0.1 rad

変調

内部または外部変調を組合わせて振幅・周波数(位相)変調が可能。内部変調は2つの変調を同時に行うことが可能。振幅・周波数(位相)変調を組合わせたときは内部または外部変調を同時に行うことが可能。外部パルス源でパルス変調が可能。パルス変調を他の変調方式の変調と同時に変調可能。外部のデータにより2値または4値のFSKが変調可能。

周波数変調

分解能　1 Hz

偏移

CW範囲(MHz)	最大偏移量(kHz)
1200～2510	12800
600～1200	6400
300～600	3200
150～300	1600
75～150	800
37.5～75	400
18.75～37.5	200
0.009～18.75	100

確度　±4% (1 kHzの変調率にて)

帯域幅(1 dB)　DC～275 kHz(直流(DC)結合)
10 Hz～275 kHz(交流(AC)結合)
20 Hz～275 kHz(交流(AC)結合にて自動レベル制御動作)

群遅延　100 kHzで5 μs以下

搬送波周波数誤差　直流結合(DC)にて、設定周波数偏移の1%以内

歪み　可能最大偏移量の20%まで、1 kHzの変調率にて1%未満
可能最大偏移量の2%に対し、代表値0.1%
可能最大偏移量に対し、3%未満

変調源　内部低周波発生器または前面パネルの外部BNC入力

FSK

モード　2値または4値FSK

データ源　2値のときはTRIGGERコネクタ、4値のときはTRIGGERとPULSEコネクタに外部データを接続

周波数偏移　±100 kHzまで設定可能

確度　周波数変調(FM)偏移確度に等しい

タイミング・ジッタ　±3.2 μs

フィルタ　8次ベッセル、3.9 kHzで-3 dB

位相変調

偏移　0～10 rad

分解能　3 digitまたは0.01 rad

確度(1 kHz)　設定の±4%(残留PMを除く)

3 dB帯域幅　100 Hz～10 kHz

歪み　3%以下(1 kHzの変調率、10 radにて)
代表値0.5%以下(1 kHzの変調率、1 radまでの偏移にて)

変調源　内部低周波発生器または外部入力

振幅変調

(搬送波周波数500 MHz以下、
2 GHzまで使用可能)

範囲	0～99.9%
分解能	0.1%
確度	設定の± 5% (周囲温度+17℃～27℃、変調率1 kHz)
	温度係数± 0.02% / ℃未満
帯域幅(1 dB)	DC～30 kHz (直流(DC)結合)
	10 Hz～30 kHz (交流(AC)結合)
	20 Hz～30 kHz (交流(AC)結合にて、ALC動作時)
歪み	変調度80%以下2.5%以下(1 kHzの変調率)
	変調度30%以下1.5%以下(1 kHzの変調率)
変調源	内部低周波発生器または外部入力

パルス変調

(高速パルス変調については
オプションを参照)

搬送波周波数範囲	32 MHz～2.51 GHz、(10 MHzまで使用可能)
RF出力範囲	パルス変調選択時は仕様保証最大RFレベル+8 dBm
	(高出力電力オプションを搭載し、パルス変調を選択した場合は
	+20 dBmまたは+14 dBm)
RFレベル確度	パルス変調選択時は出力レベルの仕様に± 0.5 dBが追加される。
ON/OFF比	45 dB以上(搬送波周波数1.2 GHz以下)
	40 dB以上(搬送波周波数1.2 GHz以上)
立上がり、立ち下り時間	各10 μs以下
制御	パルス入力は後面BNCコネクタ、公称入力インピーダンス10 kΩ。
	HCTロジック・レベル"1"(2 V～5 V)でRF出力、HCTロジックレ
	ベル"0"(0～0.8 V)でRF出力遮断。
	最大安全入力は± 15 V。

内部LF発振器

周波数範囲	0.01 Hz～20 kHz
分解能	5 digit
周波数確度	周波数標準に同じ
歪み	1 kHzで0.1%THD以下
波形	正弦波(20 kHz以下)
	三角波または方形波(3 kHz以下)
方形波ジッタ	エッジにて6.4 μs以下
AF出力	変調発振器の信号は前面パネルのBNCコネクタから出力可
	2 Vrms EMF、出力インピーダンス600 Ω

外部変調入力

前面に外部入力変調端子あり

入力レベル	正弦波1 Vrms (1.414 Vpk)入力に対して設定偏移となる。
	オプションで1 Vpkに改造可能
入力インピーダンス	公称100 kΩ

変調自動レベル制御

0.5 Vrms～1.25 Vrmsの範囲の正弦波入力に対してはALCによって規定の1 Vrms入力として動作し、設定偏移になる。入力電圧がこの範囲外の場合にはLCDに"High"または"Low"を表示。

掃引

制御	搬送波周波数掃引の開始・停止周波数
直線掃引	周波数の最小ステップ 1 Hz
対数掃引	0.01% ステップで 0.01% ～ 50% まで設定可
掃引時間	1 ステップの時間は 50 ms ～ 10 s
トリガー入力	トリガー入力を単発、連続、掃引開始 / 停止、ステップに設定可

周波数標準

内部周波数標準	TCXO 10 MHz
温度安定度	0 ℃～ 55 ℃にて ± 5 × 10^{-7} 以内
エージングレート	± 1 × 10^{-6}/ 年未満
外部入力	1 MHz または 10 MHz を後面パネル BNC コネクターに入力 電圧 220 mVrms ～ 1.8 Vrms、入力抵抗 1 kΩ。
出力	10 MHz を後面パネル BNC コネクターに出力。 2 Vp-p (50 Ω 負荷時)

リモート制御

GPIB	電源スイッチ以外の全機能を遠隔制御可能
適合	IEEE488.2 で定義している次のサブセットに適合します。 SH1、AH1、T6、TE0、L4、LE0、SR1、PP0、DT1、C0、E2
RS-232	電源スイッチ以外の全機能を遠隔制御可能
コネクタ	9 ピン D-type オス
ビットレート	300 ～ 9600 bits/s
ハンドシェイク	ハードウエア DTR、RTS、CTS、DSR ソフトウエア XON、XOFF
電気的特性	EIA-232-D

電磁適合性

EEC 指令 89/336/EEC の保護要求事項に適合します。次の標準に規定している限界に適合します。
IEC/EN 61326-1 : 1997, RF Emission Class B, Immunity Table 1, Performance Criterion B.

安全性

EEC 指令 73/72/EEC (改正版) の要求事項、および IEC/EN 61010-1 : 2001 + C1 : 2002 + C2 : 2003 for Class 1 (または 3) portable equipment (pollution degree 2 環境での使用) の要求事項に適合します。この機器は installation category 2 または 1+2 の条件で操作されるように設計されています。

使用範囲 (仕様満足する範囲)

温度	0 ℃～ 55 ℃
湿度	40 ℃にて 93%rh 以下
高度	3050 m (10,000 ft) 以下

保存および輸送条件

温度	-40 ℃～ +71 ℃
湿度	40 ℃にて 95%rh 以下
高度	4600 m (15,000 ft) 以下

電源

100 VAC ～ 120 VAC、50 Hz ～ 400 Hz (許容範囲 90 VAC ～ 132 VAC、45 Hz ～ 440 Hz)
210 VAC ～ 240 VAC、50 Hz ～ 60 Hz (許容範囲 188 VAC ～ 264 VAC、45 Hz ～ 66 Hz)
最大 200 VA

校正周期

2 年

寸法と質量

419 mm (幅) × 107 mm (高さ) × 440 mm (奥行き) (前面ハンドルを含まず)
8kg 未満

オプション

Option1　アッテネータ無し

Option3 または Option7 と一緒に仕様を規定できません。
内部のステップアッテネータを外しています。下記以外は標準の仕様を適用します。

RF 出力範囲	-2 dBm ～ +15 dBm。振幅変調 (AM) では最大出力は変調度により減少し、AM 最大変調度の時 +9 dBm
RF レベル確度	-2 dBm ～ +15 dBm のレベルで標準品と同じ
パルス変調	パルス変調は動作しません。
逆電力保護	逆電力保護機能は動作しません。

Option2　直流電源動作

電源として交流の他に直流で動作可能。下記を除いて標準の仕様を適用します。

直流電圧範囲	11 V ～ 32 V
交流電源	100 VAC ～ 120 VAC、50 Hz ～ 400 Hz (許容範囲 90 VAC ～ 132 VAC、45 Hz ～ 440 Hz) 210 VAC ～ 240 VAC、50 Hz ～ 60 Hz (許容範囲 188 VAC ～ 264 VAC、45 Hz ～ 66 Hz)
直流消費電力	70 W (Option3 無し)、95 W (Option3 と 4 を装着時)
定格使用温度範囲	0 ℃～ 45 ℃

Option3　高出力

高速パルス変調が必要ならば、Option11 を参照してください。
下記を除いて標準の仕様を適用します。

出力範囲	-140 dBm ～ +25 dBm (搬送波周波数 1.2 GHz 以上では 19 dBm 以上、2.4 GHz 以上では 14 dBm 以上の RF 出力レベル確度は保証されません。) パルス変調選択時は最大出力が 5 dB 減少します。 AM 変調選択時は設定変調度により 6 dB 減少します。
RF 出力確度	17 ℃～ 27 ℃の温度範囲にて
(+7 dBm 以上)	± 1 dB、1.2 GHz 以下、23 dBm 未満 ± 1.5 dB、1.2 GHz 以下、25 dBm 未満 ± 2 dB、2.51 GHz 未満 温度安定度 1.2 GHz までは ± 0.02 dB/℃以下、2.51 GHz までは ± 0.03 dB/℃以下
高調波	最大規定出力より 6 dB 低いレベルで -25 dBc 以下

Option4　高安定周波数標準(OCXO)

内部に使用している温度補償型水晶発振器 (TCXO) を高安定度の恒温槽入り水晶発振器(OCXO)に変更。下記を除いて標準の仕様を適用します。

エージング・レート	± 2.5 × 10^{-7}/年、 2ヶ月連続使用後は± 5 × 10^{-9}/日
安定度	温度 0℃～50℃にて± 5 × 10^{-8}以下
予熱時間	20℃にて電源投入 10 分後に最終周波数の 2 × 10^{-7}以内

Option5　後面コネクタ

RF出力、低周波(LF)出力、外部変調入力コネクタを後面に移設します。信号発生器としての仕様は変更ありません。

Option7　高速パルス変調

追記Aを参照。

Option10　1Ｖ入力改造

外部変調入力感度を1 Vpk時に設定値となるように変更。

外部変調入力	
入力レベル	正弦波 1 Vpk (0.707 Vrms) 入力に対して設定偏移となる。 最大安全入力± 15 V

Option11　高速パルス変調付き高出力

追記Bを参照。

Option12　SINAD測定機能

高性能の独立したSINAD測定機能を搭載します。

測定範囲	50 dB
確度	± 0.5 dB
表示	
分解能	0.01 dB
平均化処理	1 ～ 127回を選択可能。初期値は5回
範囲外表示	入力信号が範囲外になると自動的に警告を表示
帯域フィルター	C-MESS、CCITT P53のフィルターまたは50 Hz ～ 7.0 kHz帯域(3 dB)を選択可能。
変調周波数	1 kHz ± 20 Hzノッチフィルターの範囲
入力信号	
感度	50 mVrms ～ 3.0 Vrms (250 dBのSINAD測定には250 mVrmsが必要) 最大安全入力レベル± 15 V
入力インピーダンス	100 kΩ(定格値)
入力接続	SINADを測定するベースバンド信号はEXT MOD INPUTコネクターに接続する。

形名、オプション(工場出荷時に取り付け)と付属品

形名等	内容
2023A	9 kHz ～ 1.2 GHz 信号発生器
2023B	9 kHz ～ 2.05 GHz 信号発生器
2025	9 kHz ～ 2.51 GHz 信号発生器
Option1	減衰器(アッテネータ)無し (Option3、7、11 とは同時に装着不可)
Option2	直流電源動作
Option3	高出力 (Option1、7、11 とは同時に装着不可)
Option4	高安定度周波数標準
Option5	後面コネクタ
Option7	高速パルス変調 (Option1、3、11 とは同時に装着不可)
Option10	外部変調入力感度改造 (1 Vpk)
Option11	高速パルス変調付き高出力 (Option1、3、7 とは同時に装着不可)
Option12	SINAD 測定
	標準添付付属品
--	AC コード
46882/037	取扱説明書英語版 (CD-ROM)
Z1-003-200	取扱説明書日本語版 (本書)
43130/119	DC ケーブル (Option2 装着時)
	別注文付属品
46880/088	サービス・マニュアル
46882/373	取扱説明書英語版 (印刷)
46884/792	ラック取り付けキット
46662/601	輸送箱
46662/602	携帯用バッグ
46884/650	RS-232 ケーブル、9 ピン両端メス形 1.5 m
43129/189	GPIB ケーブル

EC Declaration of Conformity

Certificate Ref. No.: DC221

The undersigned, representing:

Manufacturer:	**Aeroflex International Ltd.**
Address:	**Longacres House, Six Hills Way,** **Stevenage, Hertfordshire, UK SG1 2AN**

Herewith declares that the product:

Equipment Description:	AM/FM Signal Generator
Model No.	2023A/2023B/2024A/2025
Options:	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 100, 105, 121

is in conformity with the following EC directive(s)
(including all applicable amendments)

Reference No.	Title:
73/23/EEC	Low Voltage Directive
89/336/EEC	EMC Directive

and that the standards and/or technical specifications referenced below have been applied:

Safety:
IEC/EN61010-1 : 2001 + C1 : 2002 + C2 : 2003

EMC:
IEC/EN 61326-1:1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001
RF Emission Class B, Immunity Table 1 and Performance Criterion B

Qualifying Notes:

Aeroflex Stevenage (Place)

23 December 2003 (Date)

(Signature)

Robert Trott — Director of Product Assurance

第 2 章

設　置

目次

着荷時検査 …… 2－2
設置条件 …… 2－2
　設置場所 …… 2－2
　通気 …… 2－2
電源コード …… 2－2
動作確認 …… 2－2
機器の配置 …… 2－3
交流電源による操作 …… 2－3
　電源への接続 …… 2－3
　交流電源用ヒューズ …… 2－3
　内部ヒューズ …… 2－3
直流電源による動作(Option 2) …… 2－3
　電源への接続 …… 2－3
　直流電源用ヒューズ …… 2－3
　直流電源ケーブル …… 2－3
GPIB …… 2－4
　GPIBケーブル接続 …… 2－4
　GPIBコネクタのピン配置 …… 2－4
IEEEからIECへの変換 …… 2－4
　インターフェース・バス接続 …… 2－5
RS－232インターフェース …… 2－5
　RS－232コネクタ …… 2－5
ラック取り付け …… 2－5
日常の保守 …… 2－6
　安全試験と検査 …… 2－6
清掃 …… 2－7
液晶表示(LCD)の清掃 …… 2－7
保管 …… 2－7
添付フロッピーディスク …… 2－7
　操作方法 …… 2－7

図一覧

第2－1図　直流入力ソケット(後面) …… 2－3
第2－2図　GPIBコネクタ接点(ピン)配置 …… 2－4
第2－3図　IEEE→IEC変換 …… 2－4
第2－4図　RS－232コネクタ接点(ピン)配置 …… 2－5

警 告

着荷時検査

梱包から出したら壊れている所がないか確認して下さい。破損している部分があった場合や、下記の動作確認を行って動作しない場合にはお買上元又は当社の営業所までお問い合わせ下さい。このような場合は決して電源コードをつながないでください。万一、内部に電気的な破損や故障があった場合感電事故などの原因となる場合があります。

注 意

設置条件

設置場所

過度の温度は機器の性能に影響します。機器が入れてあったビニールカバーは完全に除去してください。この機器を他の高温になる機器の上やそばに置かないでください。

通気

この機器は後面のファンで空気を吸い込み、冷却しています。側面と底面にある通風孔から十分に通風できるようにしなければなりません。また、電源をONにする前に後面のファンの通風が妨げられていないか確認してください。(周囲から最低後面75mm、両側面25mm、底面15mm離してください。)
空気は熱を出す部品の上を通過し、後面のファンから出て行きます。使用中にファンによる空気の吸い込みや空気の吹き出しを妨げない様にして下さい。通気が十分でないと内部温度が上昇し機器の信頼性を低下させ、仕様を満足しない事があります。

電源コード

添付の3極プラグ付き電源コードを使用してください。
本製品に添付された電源コードを、ほかの機器の電源コードとして使用しないでください。

動作確認

次の動作確認作業で機器が正しく動作していることを確めます。記載している仕様に合うかどうかを確めることはできません。第一章に記載している仕様に合うかどうかは第7章の「性能確認試験」を参照して下さい。

① 正しいヒューズが付いているか(後面パネルにあります)、電源に接続したかを確めます。

② 電源スイッチを入れて画面が表示されることを確認します。

③ 全く変化が現われなければ次の様なことを確かめます。

電源コンセントに電気が来ているかどうかを調べます。

ヒューズが切れていないか調べます。

機器の配置

必ず下部の脚を使用して(傾斜スタンドは使用しても使用しなくてもかまいません)安定した状態で通気を良くして使用して下さい。

交流電源による操作

電源への接続

電源プラグをコンセントに正しく接続して下さい。使用出来る電源電圧の範囲は90V～132V及び188V～264Vです。自動的に電源電圧に適合しますので電圧範囲の切り替えは不要です。

直流電源で動作するオプション(Option 2)を搭載した場合、90V～132Vでは440Hzまで使用できます。

交流電源用ヒューズ

電源電圧の全範囲でヒューズの定格は2Aの遅延溶断形(スローブロー)、20mm×5mmです。

ヒューズ・ホルダーは後面パネルの電源プラグに組み込まれています。ヒューズを交換する際にはねじ回しを使ってホルダーを外してください。

内部ヒューズ

搭載しているスイッチング電源の中にヒューズがあります。通常の操作では交換できませんので切れていると思われる場合には修理を依頼して下さい。(Option 2を搭載した機器は電源が異なりますので取り付けてありません。)

直流電源による操作（Option 2）

電源への接続

直流電源で動作するオプション(Option 2)を搭載した場合、直流電源の電圧が下記の範囲であることを確めてから電源に接続して下さい。

11V～32V

直流電源を交流電源の補助として使う場合には電源電圧範囲は下記の範囲でなければなりません。

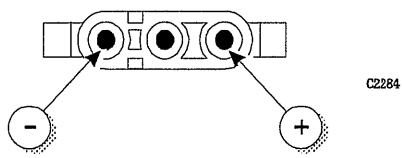
18V～32V

直流電源用ヒューズ

直流の電圧は11V～32Vで、ヒューズの定格は10Aの遅延溶断形(スローブロー)、20mm×5mmです。

直流電源ケーブル

3端子ソケットに接続します(第2－1図を参照して下さい)。負「－」の端子は内部でシャッシに接続しています。付属のケーブルをご利用下さい。(第1章を参照して下さい)。



第2－1図　直流入力ソケット(後面)

GPIB

GPIBインターフェースが付いていますので自動測定装置の一部としてリモート操作をしたり、1台の設定を別の機器へ転送することができます。

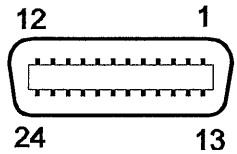
GPIBケーブル接続

IEEE488に適合した24ピンコネクターを持った他の機器と、後面パネルにあるIEEE488－2コネクタを接続します。この用途に用いるGPIBケーブルを別に用意していますのでご用命下さい。

GPIBコネクタのピン配置

GPIBケーブル・コネクタのピン配置については下の表と第2－2図を参照して下さい。

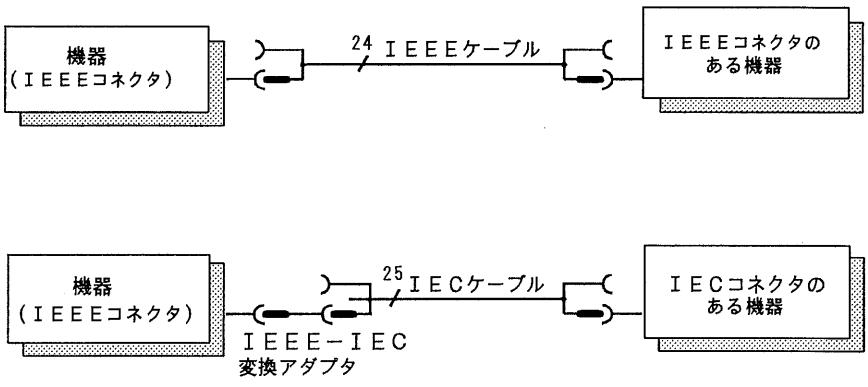
接点	機能	接点	機能
1	データI/O 1	13	データI/O 5
2	データI/O 2	14	データI/O 6
3	データI/O 3	15	データI/O 7
4	データI/O 4	16	データI/O 8
5	EOI	17	REN
6	DAV	18	6と対
7	NRFD	19	7と対
8	NADC	20	8と対
9	IFC	21	9と対
10	SRQ	22	10と対
11	ATN	23	11と対
12	シールド接地	24	ロジック・グランド



第2－2図　GPIBコネクタ接点(ピン)配置(後面)

IEEE→IEC変換

IEEE→IECアダプタも用意してあります(第一章を参照して下さい)。IECコネクタを使っている機器に接続することができます。使用方法は第2－3図です。



第2－3図　IEEE→IEC変換

インターフェース・バス接続

GPIBケーブルの両端にはオス、メス一体のコネクタが付いています。数個のコネクタを一ヶ所に積み重ねることができます。締めつけて安定することができますがあまり多く積み重ねると壊れることがありますので避けてください。この構造で直線状や放射状に接続することができます。ケーブルの総延長には下記のような制限があります。

(1)　20m以下

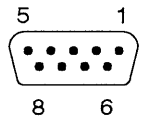
(2)　機器の総数(コントローラーを含む)×2m以下

RS-232インターフェース

RS－232インターフェースを内蔵しています。遠隔操作や一台のメモリの内容を別の機器のメモリに移すことができます。

RS－232コネクタ

D形RS－232コネクタは後面パネルにあります。第2－4図を参照して下さい。



第2－4図　RS－232接点(ピン)配置

RS－232コネクタのピンの位置は次の通りです。

ピン	信号	
1	DCD	データ・キャリア検出
2	RXD	データ受信
3	TXD	データ送信
4	DTR	データ端末準備
5	SG	信号グランド
6	DSR	データ設定準備
7	RTS	送信要求
8	CTS	送信可
9	RI	ベル指示器

ATパーソナル・コンピュータのシリアル通信用コネクタに接続することができます。ケーブルは第1章を参照してご用命下さい。

ラック取り付け

通常作業台に置きますが、19インチの標準ラックに組み込むこともできます(第1章バージョン(版数)、Option (工場取り付け性能改造品)を参照して下さい。

日常の保守

英国では「電気作業規則」(1989年)によって使用者が機器を安全な状態に維持することを求めています。定期的に点検及び検査を行い、記録することを求めています。

下記の電気的試験と点検の説明は概要を理解していただくためのもので、傷害を起こしかねない電圧や電流を使います。取り扱える能力のある方だけが行うようにしてください。

点検や検査を行う前にプラグを電源コンセントから外し、外部信号の接続を全て取り外してください。試験は総て付属の電源コードを使い、カバーを全て装着し、電源スイッチを入れて(ONの位置)行います。

推奨点検及び検査は次の3種類で、次の順に行います。

1. 目視検査
2. 接地性試験(Class Ⅰの機器のみ)
3. 絶縁抵抗試験

1. 目視検査

目視検査は定期的に行ってください。検査間隔は操作環境、保守環境及び使用環境によって異なります。英国では健康安全委員会(HSE)発行のガイドラインがあります。目安とし、比較的清潔な環境の室内で使用する場合を「低危険度」に分類しています。年に一度の安全点検を行うことになっています。規定条件に合わない使い方をする場合には安全試験の間隔を見直さなければなりません。

目視検査場所の目安は次の部分です。

機器の設置条件に合っているか(例えば、通気が十分か、電源を切り離せるか、電源の配線が適切で正しい経路で供給されているか)点検します。

- 電源コード及び電源コネクタの状態を点検します。
- 電源ヒューズが正しい定格及び形式であるか点検します。
- カバーや取っ手の安全性や状態を点検します。
- 警告ラベルや表記とその安全に関する表示を点検します。
- 配線をやり直せるプラグやコネクタを使用している場合はその配線を点検します。
- 通気ファンが機清潔に保たれていて状態が良いかを確認します。
- 電源側のスイッチによって機器の電源が切り離せるかれるか点検します。
- 電源の通電表示を点検します(取り付けてある場合)。

欠陥を発見した場合以下の電気的試験を行う前に直さなくてはいけません。

2. 接地性試験

接地性試験は25A(最大開放電圧12V)の直流電源を使って行います。試験継続時間は5秒以下にします。判定基準は電源コードの抵抗を含めて0.1Ω以下です。試験時間が長過ぎますす機器を破損することがあります。電源の接地端子と本体の手で触れられる金属部分の間で行います。信号に関するグランド(例えば信号の通るコネクタの外側の部分など)試験をしないで下さい。機器を壊すことがあります。

3. 絶縁試験

直流500Vによる試験は電源スイッチを入れて(ON)にして、機器の電源コンセントの電源を供給する端子と接地用の端子の間で行います。電圧を5秒間掛けてから抵抗値を測定して下さい。

絶縁は7MΩ以上なければなりません。

直流電源アダプタを付けている場合にも7MΩの試験で確認しなければいけません。

日常の安全試験で耐電圧試験を行うことはお勧めできません。一般に交流を使っていますので入力雑音除去のノイズ・フィルタを傷めることがあります。

4. 修復

日常の保守は記録して試験を行う度に確かめることをお勧めます。以前の測定値と今度の数値に問題になる程度の差がある場合には調査する必要があります。

上記の目視検査や試験で故障が分かった場合、機器の使用を中止し、修理を依頼して下さい。

上記は目安です。国際安全規格に従い、設計・製造していますので、通常の使用では危険はありません。製品に対する安全規定の変化に合せて上記を変更することがあります。

清掃

電源を切って、電源コンセントから外してから清掃してください。外面は湿らせた柔らかい布で拭きます。スプレーも含めて液状の溶剤は使わないでください。

液晶表示（ＬＣＤ）の清掃

液晶表示器(LCD)に傷が付くことがありますので使用中及び清掃中に引っ掻かないように注意して下さい。液晶表示器(LCD)は少し湿った柔らかい糸屑の付いていない布で表面を優しく拭いて下さい。

保管

機器を保管する場合には、次の条件の場所に保管してください。

温度範囲	－40℃～＋70℃
湿　度	40℃で93%以下

添付フロッピーディスク

英文マニュアルに添付している「IFR2025 VXI Plig&Driver」とラベルに書かれたフロッピーディスクは2023A、2023B及び2025の「LabWindows／CVI用インスツルメンツドライバー」と「VXI用Plug and Play Soft Panel」が収められています。

「IFR2025 Driver」はNationalInstruments(NI)社VISA用のインターフェースとI/Oソフトウェアーを生成します。VISAはNI社のホームページから無償で入手できます。また、NI Lab View CDにも添付されています。

パーソナルコンピュータなどにインストールする前に、フロッピーディスクのラベルに書かれた指示を、お読みください。フロッピーディスクには自動解凍形式のZipファイルが収められており、C:¥Vxipnp¥WinnまたはWin95¥ifr2025のディレクトリーを作成します。一旦解凍すると、下記のアイコンをスタートメニューのVxipnpに作成します。

Ifr2025 Front Panel

Ifr2025 SFP Help

Uninstall ifr2025 instrument driver

問題が発生した場合は下記の事項を確認してください。

NI VISAが正常にインストールされているか。(Readmeファイルを参照してください。)

機器とコントローラー(パソコンなど)をつなぐGPIBまたはRS232などのケーブルでつながれているか。

機器のGPIBまたはRS232の設定が必要に応じて設定されているか。

GPIBのアドレスまたはCOMポート、ボーレート、パリティやタイムアウトは機器の条件に合わせて設定・初期化されているか。

目的の機器を選択しているか(ソフトパネルの右上の反転部分をクリックして選択します。)

Vxipnp¥WinntまたはWin95¥NIvisaフォルダーのvisaconf. exeでDisableに設定されている使用しない機器のポート(例えばマウスポート)がシステムに現れていないか。Disableに設定されているポートはポート自身の動作に影響しないはずですが、VISAのdivice/instrument search機能がこのポートをスキップします。(実際に機器が接続された時に問題の原因となります。)

オープン、定義、測定、クローズについて、ほとんどすべての機能とエラーコードをifr2025フォルダーのIfr2025. docに記載してあります。

操作

機器の設定をマウスやキーボードを使って変更します。"Panel"メニューで機能を選択します。

第 3 章

操作の概要

目次

概要 ・・・

概要

この章は信号発生器を使用したことのある方を対象者として使用方法を記述しています。機器の詳細な操作手順を記載していませんが、本器は簡単な操作で使える様になっていますので経験のある方はこの章だけで機器の使い方が分かります。詳細な説明は第4章をお読みください。

本説明書では前面にある押しボタンを[ ]で表しています。[ ]の中の文字はボタンの上に印刷してある文字を表しています。

本器は液晶表示器(LCD)に表示している画面の指示に基づいて操作する様になっています。[MENU]を押しますと様々な機能を選べる選択画面になります。機能選択画面と6つの機能ボタンとで操作します。機能ボタンの内 [CARR FREQ]、[RF LEVEL]、[MOD] 及び [MOD SOURCE] の4つで信号の基本的な定数を設定することができます。残りの [STO] と [RCL] の2つは設定値のメモリへの保存と呼出し操作を行うものです。青い [MENU] を押しますと様々な機能を選択することの出来る機能選択画面になります。

メイン画面の操作

電源を入れた場合と濃い灰色の機能ボタンの1つを押した場合の基本画面を表示します。機能ボタンを押しますと関連する部分が明るくなり、定数の設定や画面の操作待ちになります。

[MOD] 及び [MOD SOURCE] ではボタン上にある矢印の向きに循環して機能が変ります。[MOD] を繰り返して押しますと現在選んでいる変調方式とその全内容を次々に表示します。

各変調方式を表示すると、その変調用に使う変調信号源を選ぶことができます。内部変調信号源の場合には [MOD SOURCE] を押し続けると波形を次々に表示しますので、使う波形を選びます。変調信号が外部である場合に押し続けると外部信号との結合特性を表示しますので、使う特性を選びます。

ユーティリティ画面の操作

GPIBアドレス(番地)の設定、液晶表示器(LCD)画面の濃淡の調整、内部の制御データの操作及び変調方式の選択等の様々な応用で使います。様々な機能選択の1例として変調方式の選択の例を第3－1図に示します。

機能ボタンはユーティリティ画面と密接に結び付いていますので効率の良い操作が出来ます。機能ボタンを押してから続けて **[MENU]** を押しますと、その機能に関連した操作を直ちに行える様になります。例えば **[MOD]** と **[MENU]** を押しますと変調に関する設定が出来る画面になります。

この時に **[SELECT]** を押しますとその機能の中で扱う次の画面になります。 **[MENU]** を押しますと前の画面へ戻ります。

画面上の項目間の移動は **[NEXT]**(次へ移る)や **[PREV]**(前に戻る)で行います。

様々な機能の操作方法が良く分ったら、次の様にして普段使用する画面を直ちに呼び出すことも出来ます。

[MENU] 機能番号 **[ENTER] (HZ rad dB)**

基本画面に戻るには機能ボタンをどれか1つ押します。

基本画面で、**[SELECT]** を押しますと最後に選んだ機能を表示します。電源を入れた直後には機器のソウトウエアの状態を表示します。

ユーティリティ画面のグループ

各画面には機能別に番号がついています。10組のグループに分けて覚え易くしてあります。

機能番号	機能群
01～09	周波数と掃引(スイープ)
10～19	RFレベル
20～29	変調(一般及びFSK)
30～39	変調信号源
40～49	メモリへの保存と呼出し
50～59	設　定
60～69	情　報
70～79	診　断
80～89	保護と保護の解除
100以上	校　正

操作画面のつながり

第3－2図に画面相互の関係を示します。

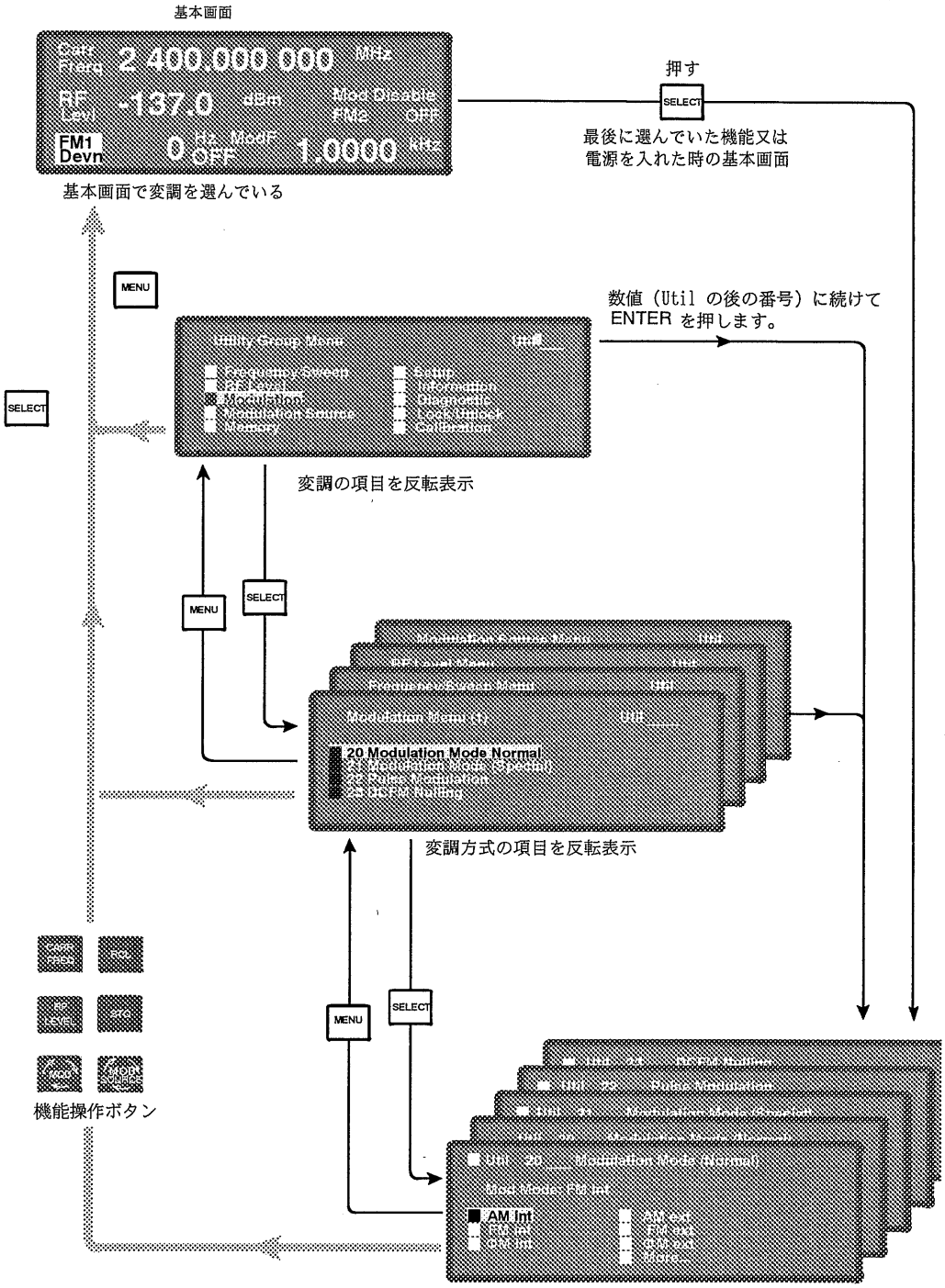
保存用メモリの操作

使っている時に搬送波周波数や設定全体を[STO] を押してメモリに保存し、[RCL]を押して呼び出すことが出来ます。保存の方式と保存番号が次の様に決まっています。

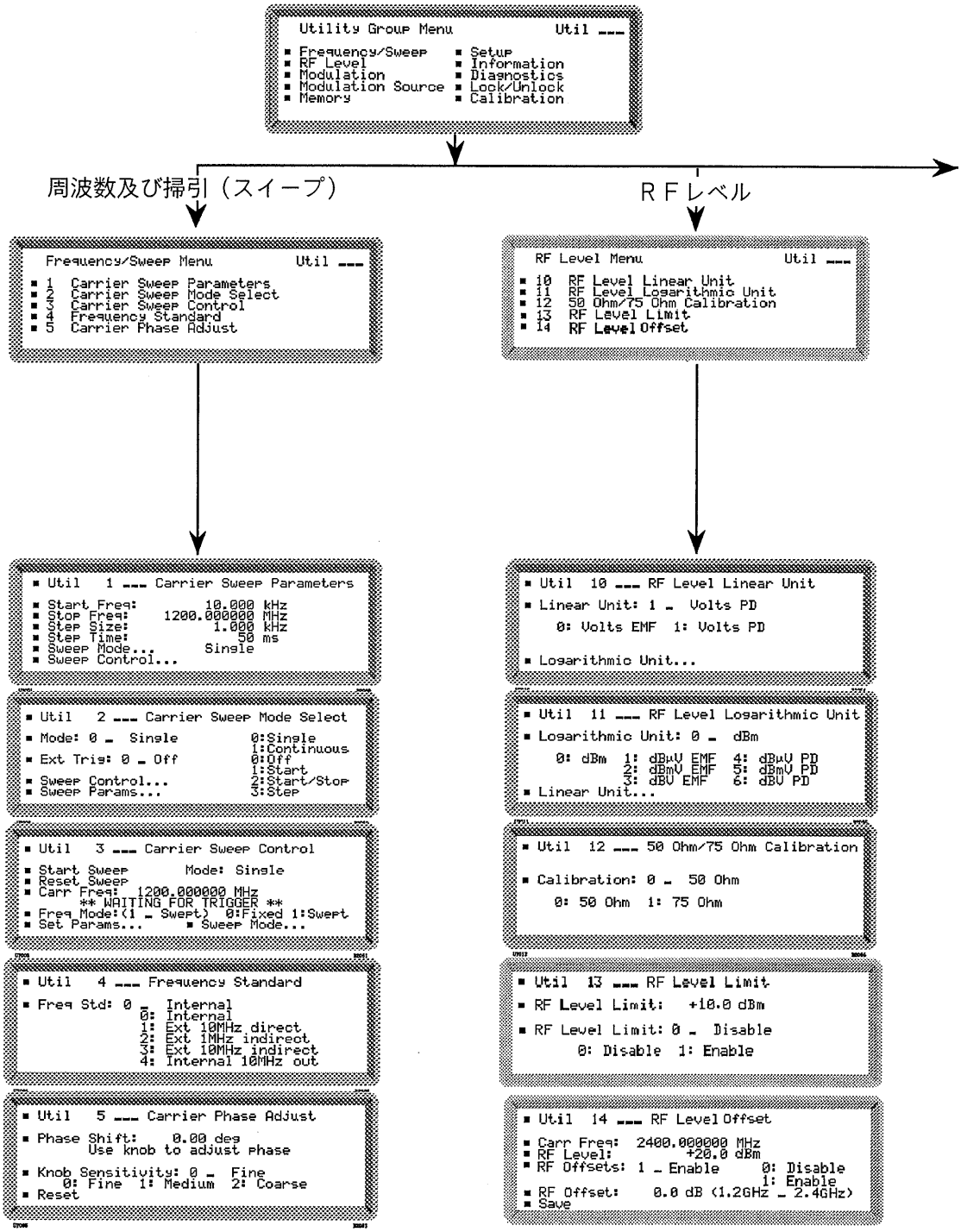
搬送波(キャリア)の保存	不揮発性	0～99
全体の保存	不揮発性	100～199
全体の保存	揮発性	200～299

工場出荷時の設定状態がメモリ番号999に保存してあります。

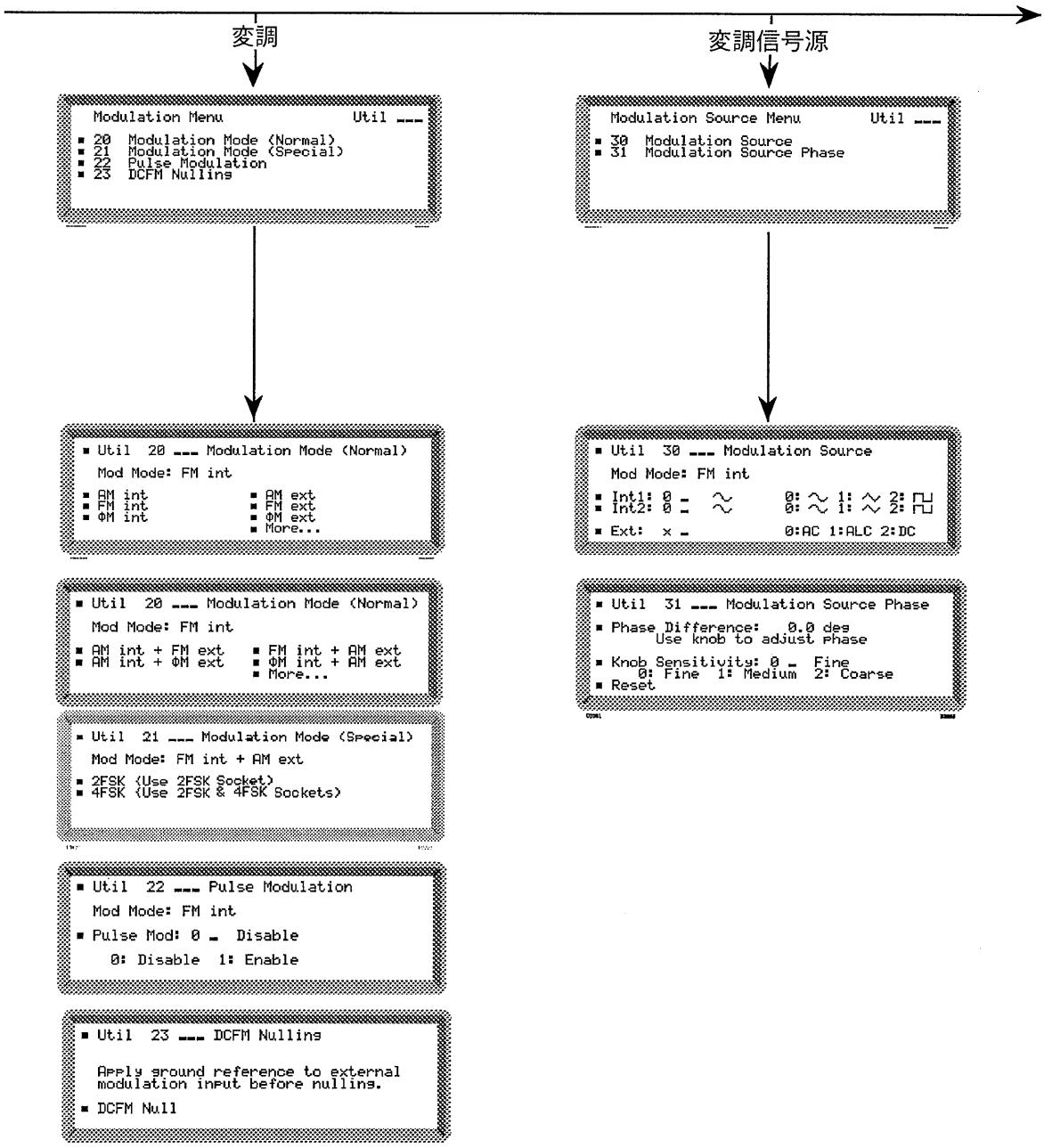
このページは空白です。



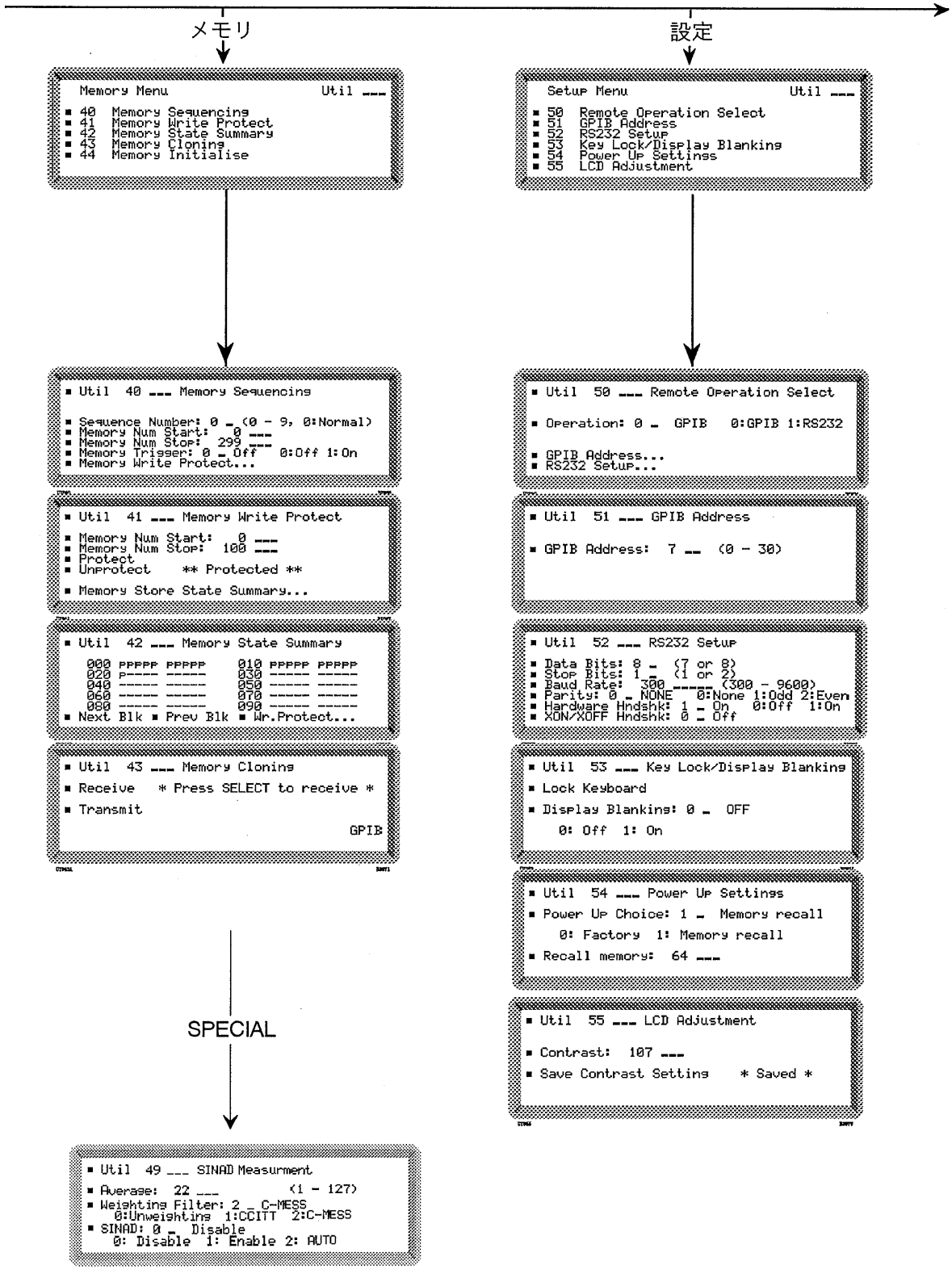
第3－1図　機能操作画面の構成全体図（変調選択の例）



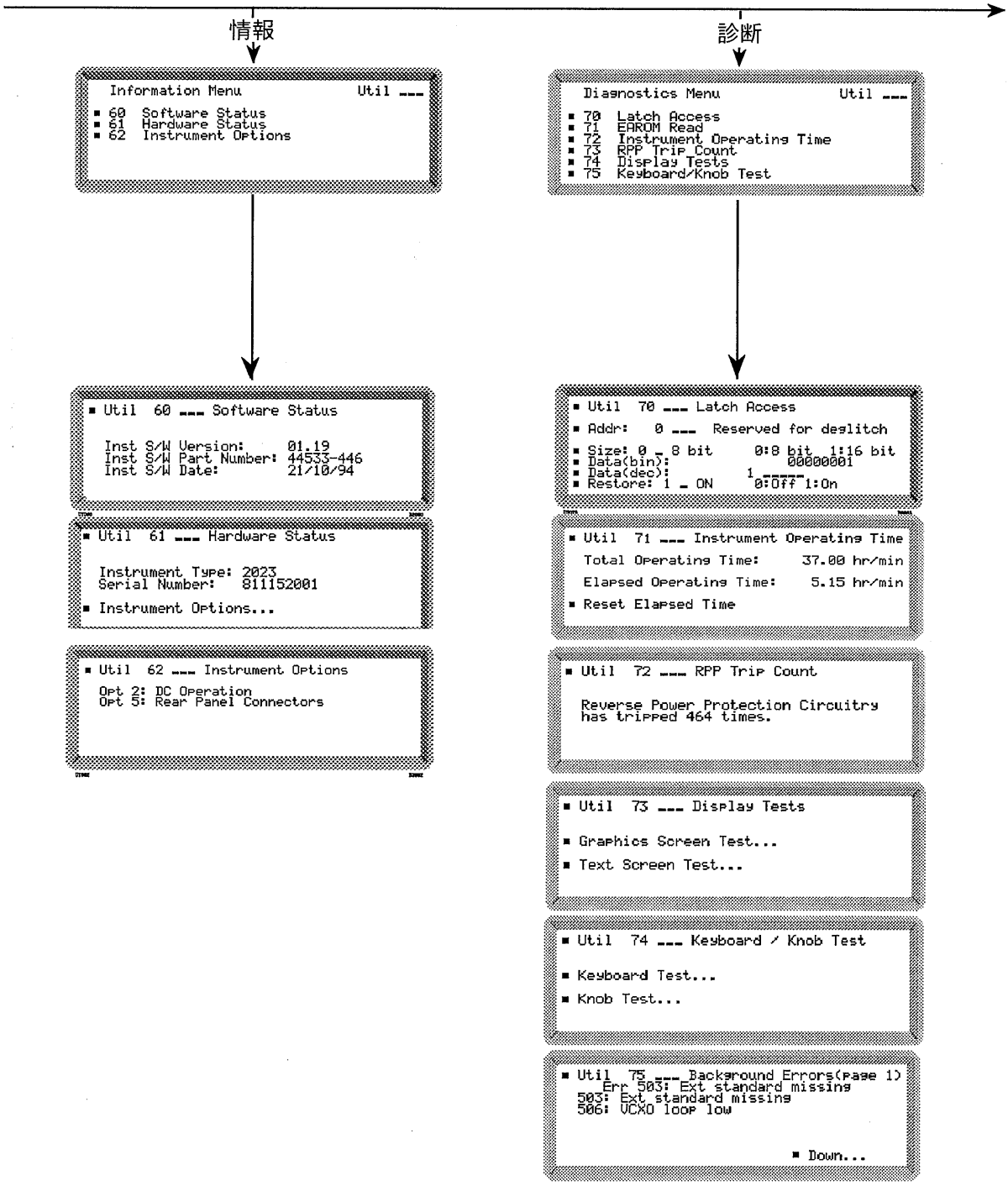
第3－2図　ユーティリティ画面のつながり　その1



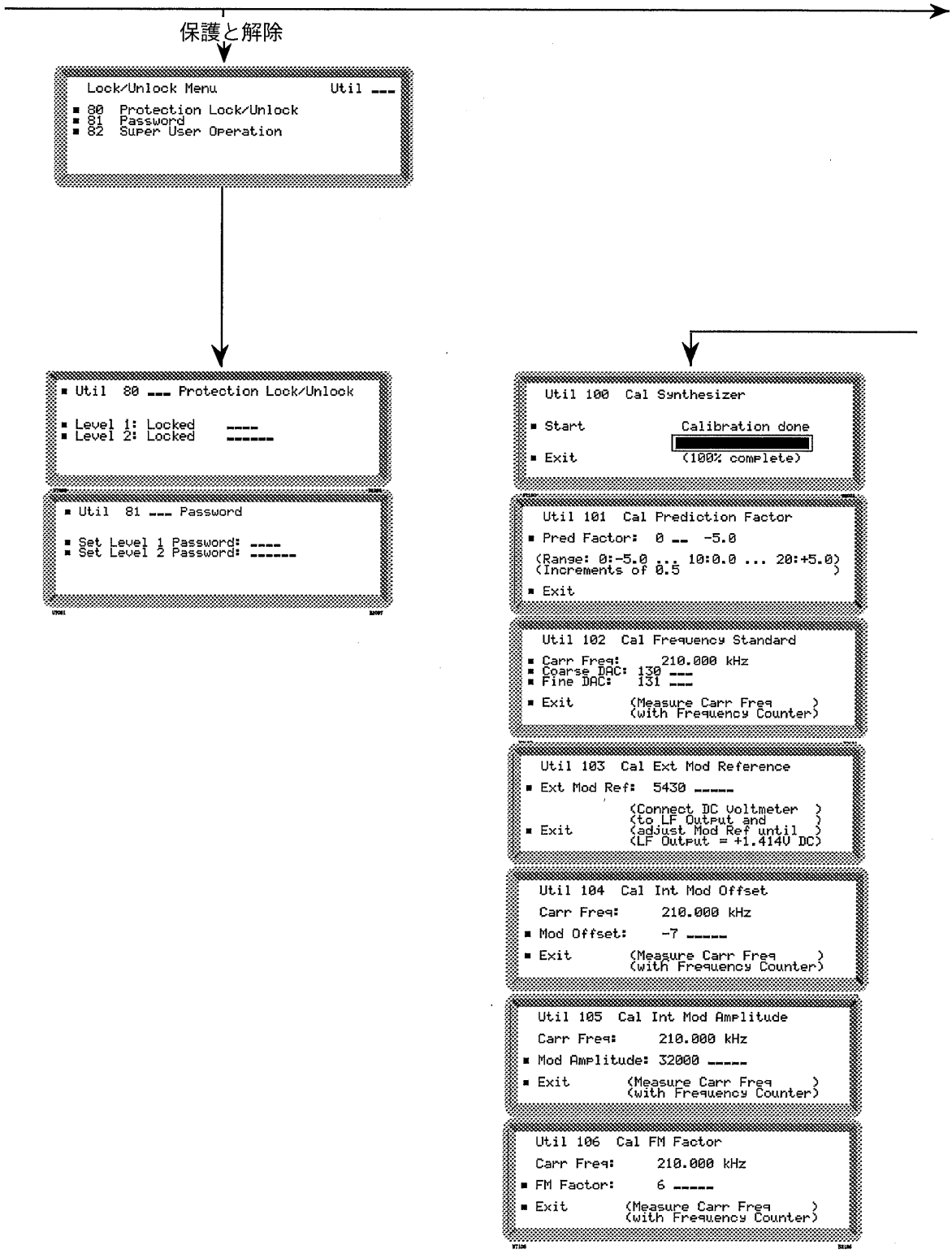
第3－2図　ユーティリティ画面のつながり　その2



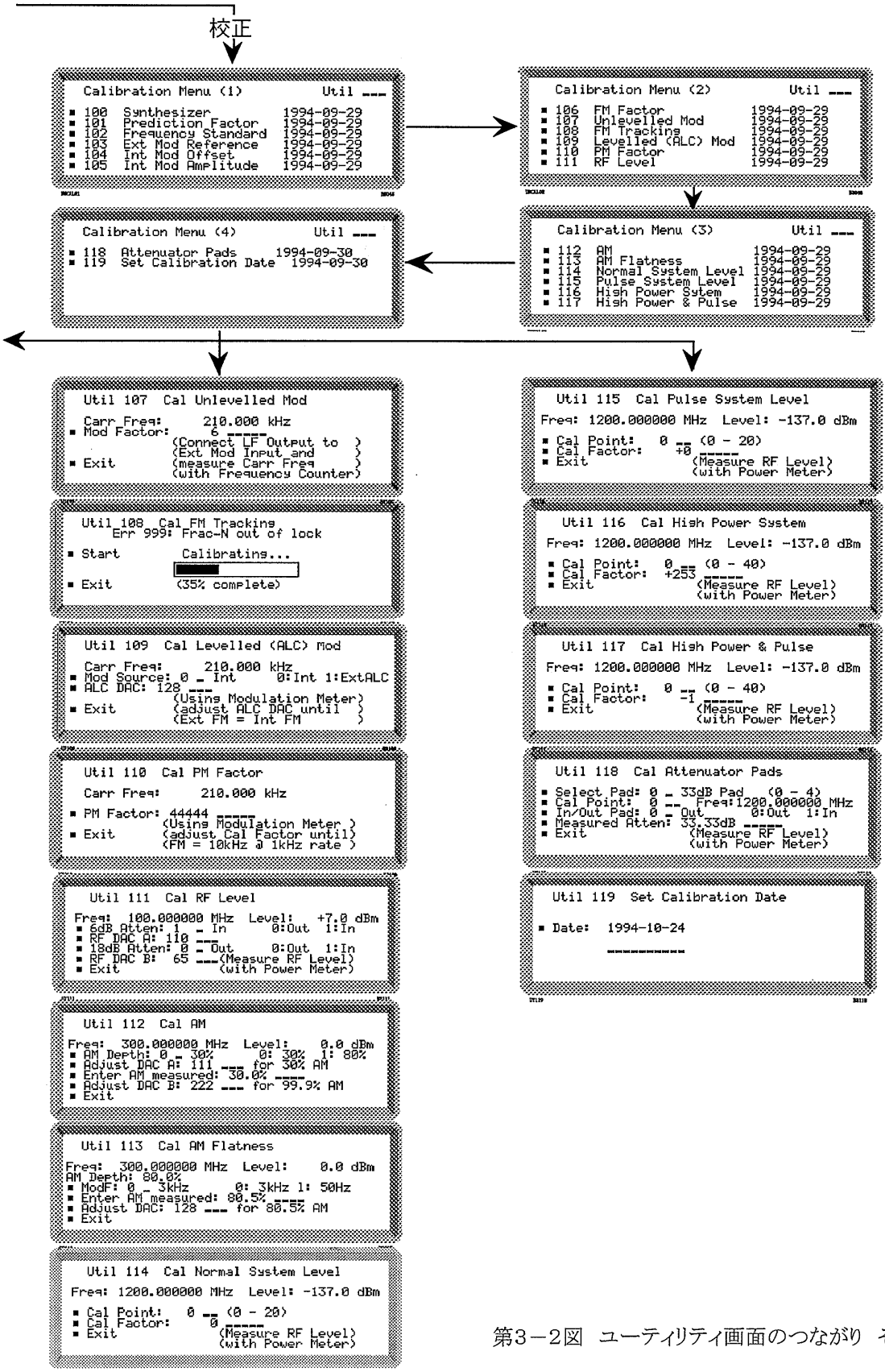
第3－2図 ユーティリティ画面のつながり その3



第3－2図 ユーティリティ画面のつながり その4



第3－2図 ユーティリティ画面のつながり その5



第3－2図 ユーティリティ画面のつながり その6

このページは空白です。

第 4 章

パネル面の操作

目次

概要 …… 4－4
前面パネルのボタンとコネクタ …… 4－4
　コネクタ …… 4－4
　ボタン …… 4－4
後面パネルのコネクタ …… 4－7
初めて御使いになる方へ …… 4－9
電源を入れる …… 4－9
表示 …… 4－10
機能とボタンの入力を選ぶ …… 4－12
　搬送波周波数 …… 4－12
　RFレベル …… 4－12
　変調方式 …… 4－12
[NEXT] 及び [PREV] で機能を選ぶ …… 4－12
　[÷10↑] 及び [×10↓] を使う …… 4－12
　ダイヤル操作 …… 4－13
　ステップ操作 …… 4－13
ユーティリティー画面を使う …… 4－14
画面表示の記号について …… 4－15
操作の詳しい説明 …… 4－16
搬送波周波数の選択 …… 4－16
　搬送波のON／OFF（出力と遮断） …… 4－16
搬送波スイープ操作 …… 4－16
　スイープ定数 …… 4－16
　スイープ開始方法 …… 4－17
　スイープ操作 …… 4－18
搬送波位相調整 …… 4－19
RFレベルを選ぶ …… 4－20
　単位の選択 …… 4－20
　アッテネータ切替停止 …… 4－20
　逆電力保護 …… 4－20
RFレベル比例リニア系単位 …… 4－21
RFレベル対数系単位 …… 4－22
変調方式 …… 4－23
変調方式の選択 …… 4－23
変調信号源の選択－内部 …… 4－24
変調信号源の選択－外部 …… 4－25
変調動作の許可／停止 …… 4－26
変調信号源位相調整 …… 4－26
変調の選択 …… 4－27
　振幅変調（AM）の選択 …… 4－27
　周波数変調（FM）の選択 …… 4－28
　位相変調の選択 …… 4－29
　パルス変調の選択 …… 4－30
　FSK（周波数シフト・キーイング）の選択 …… 4－31
設定省略時の設定 …… 4－32

設定値の保存ーメモリ …… 4−33
データの保存 …… 4−33
メモリからの呼出 …… 4−34
　データの呼出 …… 4−34
　初期設定値の呼出 …… 4−34
　メモリの順次呼び足し …… 4−35
　メモリの書込保護 …… 4−36
メモリの状況表示 …… 4−37
メモリ内容の複製 …… 4−38
全般 …… 4−39
周波数標準値の選択 …… 4−39
50Ω、75Ωインピーダンス選択 …… 4−40
RFレベルの上限設定 …… 4−41
RFレベルのオフセット設定 …… 4−42
DCFMゼロ点補正 …… 4−43
SINAD測定 (Option12) …… 4−44
パネル操作禁止と非表示にする設定 …… 4−46
電源投入時の設定 …… 4−47
表示を調節 …… 4−48
ソフトウエア情報 …… 4−49
ハードウエア情報 …… 4−49
装着されているオプションの表示 …… 4−50
設定値の保護と解除 …… 4−51
パスワードの変更 …… 4−52
エラーの表示 …… 4−53
　エラーの取扱 …… 4−53
　機器内部のエラー …… 4−53
　操作のエラー …… 4−53
　エラー表示の優先順序 …… 4−53
　GPIBのエラー …… 4−53

表一覧

第4−1表 初期設定 …… 4−32
第4−2表 機器内部のエラー(500〜599、優先順) …… 4−54
第4−3表 操作のエラー(0〜399) …… 4−54
第4−4表 GPIBのエラー(400〜499) …… 4−56

図一覧

第4−1図 前面パネルの電源スイッチとコネクタ …… 4−4
第4−2図 前面パネル配置図 …… 4−5
第4−3図 後面パネル配置図 …… 4−7
第4−4図 2023Aの電源を入れた時のメイン画面 …… 4−9
第4−5図 2023Bの電源を入れた時のメイン画面 …… 4−9
第4−6図 2025の電源を入れた時のメイン画面 …… 4−10
第4−7図 表示区分 …… 4−11
第4−8図 ステップの設定が工場出荷時の値になっている画面 …… 4−14
第4−9図 ユーティリティー画面 …… 4−14
第4−10図 搬送波スイープ …… 4−14
第4−11図 周波数標準画面 …… 4−15
第4−12図 搬送波スイープ定数操作画面 …… 4−16
第4−13図 スイープ開始方法選択画面 …… 4−17
第4−14図 搬送波スイープ操作画面 …… 4−18

第4－15図　搬送波位相調整 …… 4－19
第4－16図　逆電力保護機能動作画面 …… 4－20
第4－17図　RFレベルの比例(リニア)単位操作画面 …… 4－21
第4－18図　RFレベル対数単位操作画面 …… 4－22
第4－19図　変調方式操作画面の第1ページ …… 4－23
第4－20図　変調方式操作画面の第2ページ …… 4－23
第4－21図　変調信号源操作画面 …… 4－24
第4－22図　変調信号源操作画面(外部信号源を選んでいる) …… 4－25
第4－23図　変調信号源位相操作画面 …… 4－26
第4－24図　パルス変調操作画面 …… 4－30
第4－25図　変調(特殊)操作画面 …… 4－31
第4－26図　メモリ順次呼出し操作画面 …… 4－35
第4－27図　メモリ書き込み保護操作画面 …… 4－36
第4－28図　メモリ状態全容(搬送波保存0～20を保護) …… 4－37
第4－29図　メモリ複製操作画面(GPIB で複製される準備をしている) …… 4－38
第4－30図　周波数標準操作画面 …… 4－39
第4－31図　50Ω、75Ω校正操作画面 …… 4－40
第4－32図　RFレベル上限設定画面 …… 4－41
第4－33図　RFレベルオフセット設定画面 …… 4－42
第4－34図　DCFMゼロ点補正表示 …… 4－43
第4－35図　SINAD測定の接続 …… 4－44
第4－36図　スペシャルメニュー画面 …… 4－44
第4－37図　SINAD測定画面 …… 4－45
第4－38図　SINAD測定時のメイン画面 …… 4－45
第4－39図　パネル操作禁止と非表示設定画面 …… 4－46
第4－40図　電源を入れた時の設定操作画面 …… 4－47
第4－41図　画面の調節操作画面
　　(電源を入れた時に自動的に呼出せる様に保存操作) …… 4－48
第4－42図　ソフトウエアの状況 …… 4－49
第4－43図　ハードウエアの状況 …… 4－49
第4－44図　オプション装着状況 …… 4－50
第4－45図　設定値のロックと解除 …… 4－51
第4－46図　パスワード操作画面 …… 4－52
第4－47図　機器内部エラー表示 …… 4－53

概要

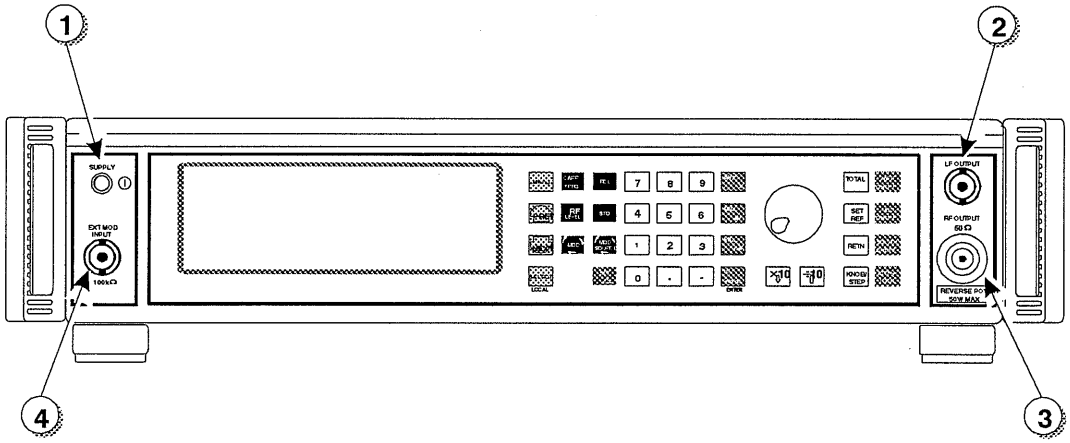
前面パネルの色分けしたボタンですべての操作を行います。ユーティリティー画面で多くの機能のある信号発生器になっています。内蔵しているGPIBとRS－232のインターフェースで遠隔操作を行うことが出来ます。

前面パネル操作とコネクタ

機能の印刷してあるボタン、数値ボタン及びダイヤルで数量や単位を変えます。数値で任意の値に設定し、それを任意の量を[÷10↑]ボタンと[×10↓]ボタンで段階的に増加したり、減少したり、更にダイヤルで連続的に変えます。

コネクタ

第4－1図に前面パネルの配置図を示します。



第4－1図　前面パネルの電源スイッチとコネクタ

① SUPPLY　　電源を入れたり、切ったりするスイッチで押すと入り、もう一度押すと切れます。

② LF OUTPUT　　変調発振器のモニター出力で、600ΩBNCコネクタです。
Option 5 装着時は後面になります。

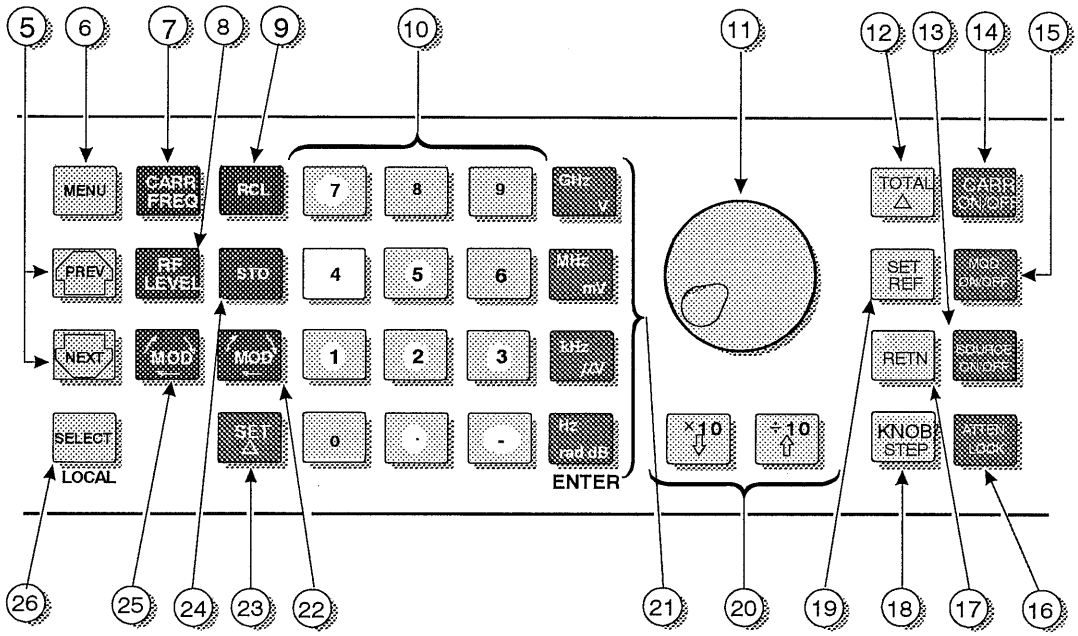
③ RF OUTPUT　　50Ω、N形コネクタです。50Wまでの逆電力から保護しています。
Option 5 装着時は後面になります。

④ EXT MOD INPUT　　100kΩ、BNCコネクタで外部変調信号を入れます。
Option 5 装着時は後面になります。

ボタン

機能別に色分けしています。主要な機能の搬送波キャリ周波数、RFレベル及び変調は濃い灰色です。第2の機能の単位、ON／OFFは淡い灰色です。操作画面の選択の様な特別に使うものは青色になっています。

前面パネルの押しボタン類を第4－2図に示します。



第4－2図　前面パネルの押しボタン類

⑤ [PREV]	画面あるいは機能の選んでいるのを前にもどる
[NEXT]	画面あるいは機能の選んでいるのを次に進める
⑥ [MENU]	ユーティリティー画面を表示する、もしくはユーティリティー画面中ではメニュー選択に戻る。
⑦ [CARR FREQ]	搬送波周波数を選びます。メイン画面になります。
⑧ [RF LEVEL]	RFレベルを選びます。メイン画面になります。
⑨ [RCL]	メモリに保存していた設定を呼び出すのに使います。
⑩ [0]～[9] [.] [-]	数値を入力する時に使用します。
⑪ ダイヤル	動作出来る様にして選んだ数値を連続的に変えます。
⑫ [TOTAL△]	押している間設定している数量からのずれを表示します。
⑬ [SOURCE ON/OFF]	変調信号源を動作可能にしたり不能にしたりします。
⑭ [CARR ON/OFF]	搬送波出力を出したり、切ったりします。
⑮ [MOD ON/OFF]	変調機能全体を動作可能にしたり不能にしたりします。
⑯ [ATTEN LOCK]	減衰器の切り替えを停止しを表示します。少なくとも10dB減衰器を切替ずに出力を低下することが出来ます。
⑰ [RETN]	増減ボタンやダイヤルを使った後ボタンで最後に設定した値に戻ります。
⑱ [KNOB/STEP]	ダイヤルにするか段階的な変化にするかを切り替えます。

⑲ [SET REF]　現在の値を数値入力した値として扱うようにします。

⑳ [÷10 ↑]　ダイヤルを動作可能にするとダイヤルで可変する桁が左に移動します。
ステップ動作可能な時は選択されている数値を1ステップ増加します。

[×10 ↓]　ダイヤルを動作可能にするとダイヤルで可変する桁が右に移動します。
ステップ動作可能な時は選択されている数値を1ステップ減少します。

㉑ [Hz rad dB] など
(単位ボタン)　単位を決定します。数値を入力した後に押すと数値入力の完了を意味します。

㉒ [MOD SOURCE]　変調信号源を選びます。メイン画面になります。
内部変調の場合、繰り返し押すと選んでいる変調信号源が順に変り、画面にはその波形を表示します。
外部変調の場合、外部信号との結合状態を順に変えます。

㉓ [SET△]　これを押するとステップ変化させる量を設定する画面を表示します。
1ステップ当たりの大きさを変えるには機能ボタンで選択します。

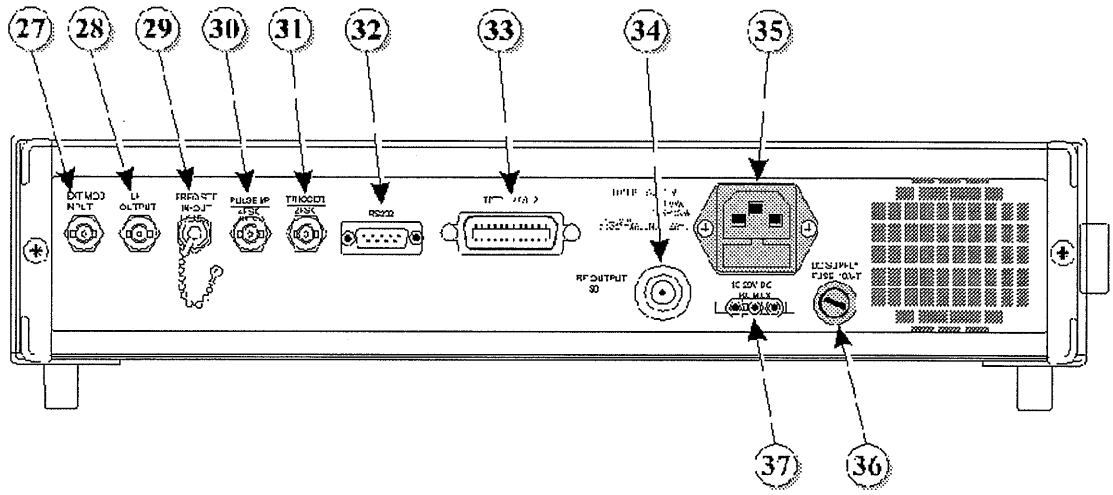
㉔ [STO]　現在の設定を保存する時に使います。

㉕ [MOD]　変調方式などを選びます。メインの画面になります。
繰り返し押すと現在設定している変調の状況を信号源の数値と一緒に順に表示します。

㉖ [SELECT]　これを押すと機能を選択する画面で明暗反転で表示しているところを選んだことになります。電源を入れた時にはソフトウエアの状況を表示します。

[LOCAL]　GPIBで操作している時に前面パネルからの手での操作になります。
(パネル操作を禁止するローカル・ロックアウトになっていない場合)

後面パネルのコネクタ



第4－3図　後面パネルの配置図

㉗EXT MOD INPUT	Option 5 を装着した場合の外部変調信号を入るBNCコネクタです。 装着している場合は前面パネルのコネクタがなくなります。
㉘LF OUTPUT	Option 5 を装着した場合の変調モニター出力のBNCコネクタです。
㉙FREQ STD IN-OUT	1MHz又は10MHzの外部標準周波数を入れるBNCコネクタです。 内部の標準の10MHzを出力することもできます。
㉚PULSE I/P 4FSK	パルスを入れるBNCコネクタで入力抵抗は10kΩです。 4FSK変調の場合のロジック入力の1つにもなります。 （もう1つはTRIGGER 入力です）
㉛TRIGGER 2FSK	BNCコネクタで3種類の用途に使います。次の順に優先順があります。 FSKロジック入力 メモリ呼出し スイープ制御信号入力
㉜RS232	リモート制御を行う9ピンのRS－232コネクタです。 ピン配置は第2章を参照して下さい。
㉝IEEE 488.2	リモート制御を行う標準の24ピンGPIBコネクタを接続します。 ピン配置は第2章を参照して下さい。
㉞RF OUTPUT	Option 5 を装着した場合の50ΩのN形コネクタです。 装着されている場合には前面パネルのコネクターがなくなります。
㉟POWER SUPPLY	ヒューズ・ホルダと一体になっている3ピンのプラグです。 電源コードを差し込みます。
㊱DC SUPPLY FUSE	Option 2 を装着した場合には直流入力用のヒューズです。
㊲DC INPUT	Option 2 が装着されている場合に11V～32Vの直流を加えます。 端子の配置については第2章を参照して下さい。

このページは空白です。

初めてお使いになる方へ

初めてお使いになる方に操作と表示の仕組みを簡単にご理解いただくために、下記の一般的な設定を例にして操作します。

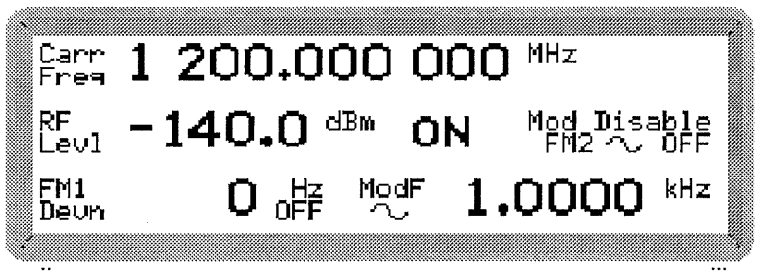
搬送波周波数	100MHz
出力レベル	10dBm
周波数変調	500Hzの変調で100kHzの偏差

電源を入れる

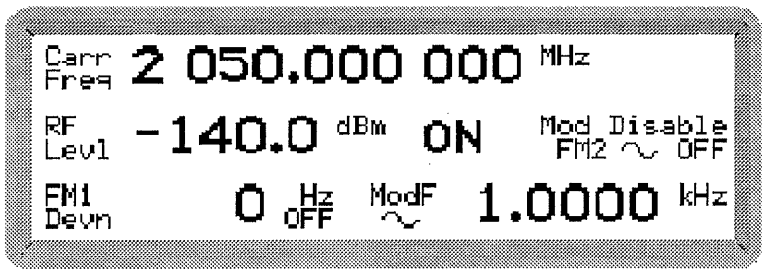
電源を入れる前に外部信号源を外して置きます。プラグを電源コンセントに接続し、電源スイッチを入れます。液晶表示器(LCD)に第4－4図や第4－5図、第4－6図の様な画面が現われます。この画面が一般の操作で現われるメイン画面です。

画面が第4－4図や第4－5図、第4－6図の様になっていない時には前に使った方が、電源を入れた時にメモリに保存していた設定や数値等を読みだして表示する様に設定しています。

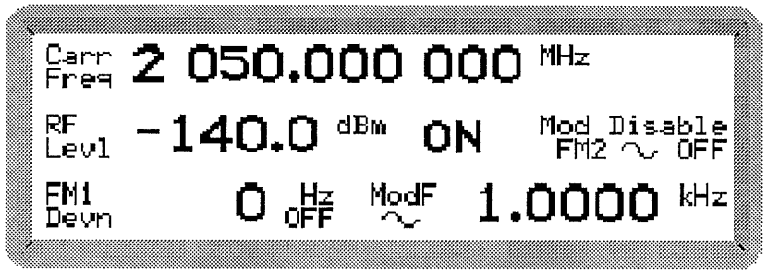
元に戻すには[RCL] を押してください。画面右上に明るい RCL の文字が現われ、カーソル「__」が点滅し、入力待ちの状態になります。[9] [9] [9] と押し、ENTER([Hz rad dB])と押します。出荷時の設定状態に戻り、第4－4図、第4－5図、第4－6図の様な表示になります。この場合、ENTERの代わりに [GHz s V] 、[MHz ms mV] 、[kHz % μV] 又は [Hz rad dB] のどれを押しても同じ働きをします。
RESETと表示して、保存番号999のメモリに保存している出荷時の設定状態になった事を示します。



第4－4図　2023Aの電源を入れた時のメイン画面



第4－5図　2023Bの電源を入れた時のメイン画面



第4－6図　2025の電源を入れた時のメイン画面

表示

値を入力する前に、色々なボタンを押してどうなるか見ておきましょう。第4－7図のように区分けして表示しています。

搬送波周波数表示部

[CARR FREQ] を押すと Carr Freq の文字が明暗反転になります。数値を入力すると周波数の設定値となります。外部標準にロックしている場合（本器の基準信号の周波数が外部の標準に一致します。）には EXT を表示します。

メモリ表示部

[STO] 又は [RCL] を押すと STO 又は RCL の文字が明暗反転になります。数値を入力するとその数値をメモリの保存位置番号と見なします。どんな形式の保存を読出しているか、FREQ（周波数だけ）、FULL（全部の設定）や RAM（設定内容や校正値を一時的に保存しているメモリ又はメモリに保存している設定を順に読みだして行く、メモリ番号列）も表示します。

エラー内容表示部

設定した数値が制限値を越えた場合等にエラーとしてその内容を表示します。この章の最後にエラー内容の一覧表があります。

RFレベル表示部

[RF LEVEL] を押すと RF Level の文字が明暗反転になります。数値を入力するとその数値をレベルの設定値とします。単位や単位の形式（dBm、Wなど）、搬送波の出力の有無（ONとOFF）を表示します。アッテネータの切替わりを止めている場合には ATTEN Lock を表示します。

変調表示部

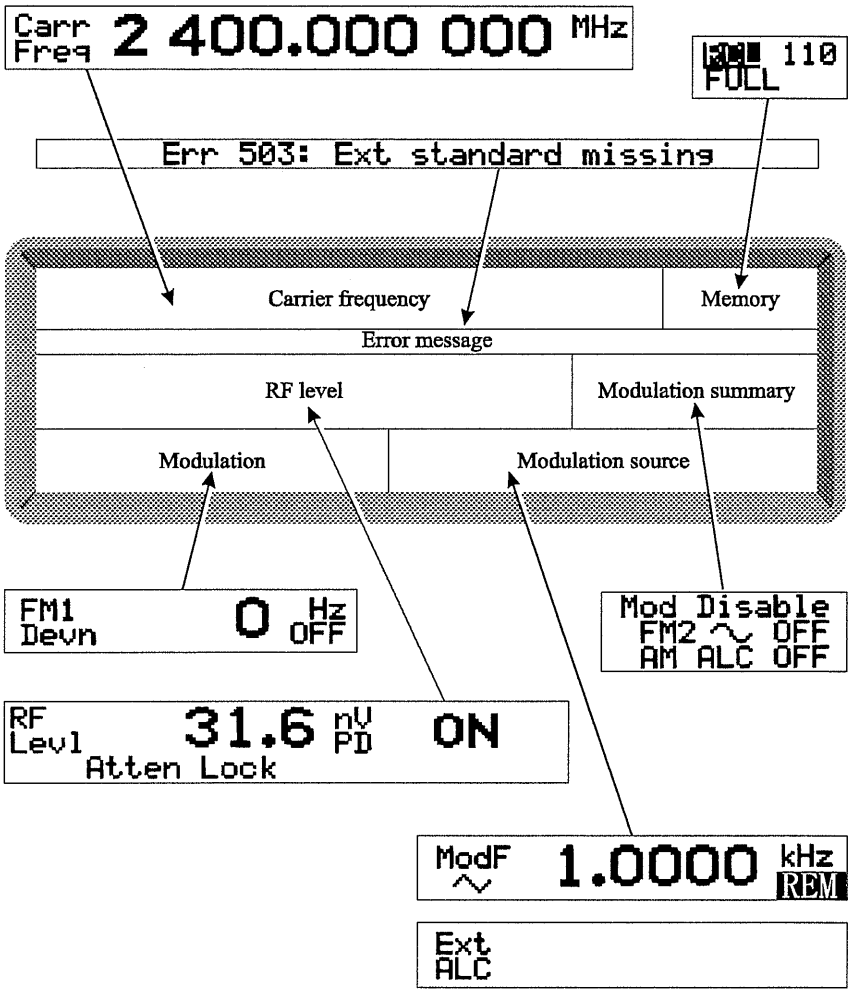
[MOD] を押すと現在選んでいる変調方式を明暗反転に表示します。数値を入力すると変調度や偏移の設定とします。変調が掛かっているか否かのON（掛かっている）やOFF（掛かっていない）も表示します。SINAD測定機能が動作している時は聴感補正フィルターの表示になります。

変調信号源表示部

[MOD SOURCE] を押すと現在選んでいる変調信号が内部の信号源になっているか外部からの入力になっているかを明暗反転に表示します。内部変調源の場合には正弦波、三角波又は方形波を記号で表示します。ここで数値を入力すると変調周波数の設定となります。外部変調信号源の場合には入力信号の取り扱いを交流（AC）又は直流（DC）結合にしているか自動レベル制御（ALC）にしているかを表示します。遠隔操作している場合には REM を表示します。

変調全容部

この部分にはその他の選んでいる変調信号源を表示します。全ての設定(変調方式、波形、現在の変調の状態(ON又はOFF)及び変調が出来る状態か出来ない状態か)を表示します。



第4－7図　表示区分

機能や押しボタン入力を選ぶ

メイン画面で主な機能(搬送波周波数、RFレベル、変調、変調信号源)の1つが明暗反転になっている時に、数値を押し、単位ボタンを押するとその機能に関する設定数値になります。例えば入力の度に[CARR FREQ]を押さなくても搬送波周波数を変えることができます。

搬送波周波数

(1) [CARR FREQ]を押して搬送波周波数を選択します。画面上で Carr Freq の文字が明暗反転になります。

(2) 数値で100と入力し、最後に[MHz ms mV]を押すと100MHzを入れることができます。Carr Freq: に続いての表示が 100.000 000MHz に変わります。

入力を間違えた場合には再度機能ボタンを押して正しい数値を入力し直してください。エラー(例えば *Err100: Carrier limit*)を表示しても、正しく入力すると消えます(例の場合は範囲内の値を入力する)。

RFレベル

(3) [RF LEVEL]を押して、RFレベルにします。画面上で RF Level の文字が明暗反転になります。

(4) 数値で10と入力し、最後に [Hz rad dB]を押すと10dBmを入れることができます。RF Level: に続く表示が +10.0dBm に変わります。

(5) [CARR ON OFF]を押します。繰り返して押すと画面の中央に ON と OFF を交互に表示します。ON の状態にします。これで100MHz、10dBmの搬送波が RF OUPUT コネクタに出ます。

変調

(6) [MOD]を押します。FM1 Devn 又は FM2 Devn が明暗反転になります。繰り返し押すとFM1 Devn と FM2 Devn とが交互に明暗反転になります。FM1 Devn を選びます。数値で100を入れ、最後に [kHz % μV]を押します。100kHz を表示します。

(7) [MOD ON/OFF]を押します。繰り返して押すと変調の掛からない状態(ModDisable と表示します)、変調の掛かる状態(Mod Enable)を交互に表示します。変調の掛かる状態(Mod Enable)を選びます。これで100MHz、10dBmの搬送波を100kHzの偏移で RF OUTPUT コネクタに出力します。

(8) [MOD SOURCE]を押します。波形と ModF の文字が共に明暗反転になります。繰り返し押すと正弦波、三角波及び方形波と順に変化していきます。正弦波を選択します。数値で500と押し、[Hz rad dB]を押します。500.00Hz を表示します。

(9) [SOURCE ON OFF]を押します。繰り返して押すと ON と OFF を交互に表示します。ON では変調信号が加わる状態、OFF では変調信号が加わらない状態になります。ON 状態にします。これで100MHz、10dBmの搬送波を100kHzの偏移、 500Hzの変調率で RF OUPUT コネクタに出力します。

[NEXT] 及び [PREV] で機能を選ぶ

上記の操作例ではそれぞれの数値を入力する際にそれぞれの機能を選んでいます。代わりに[NEXT] 又は [PREV]を繰り返し押す方法もあります。この方法では CARR FREQ、RF LEVEL、MOD 、MOD SOURCE の順又はその逆の順に機能が変ります。

[÷10↑] 及び [×10↓] を使う

数値を入力した後、段階的に又は連続して数値を増減することができます。搬送波周波数をダイヤルで連続的に変化する方法と一定量ずつ段階的に変化する方法で変化してみます。

(1)　[CARR FREQ] を押して搬送波周波数を選びます。100. 000000MHzの周波数を表示しています。小数点以下の桁数が最大の分解能となっていて、1Hz単位で周波数を変化出来ることを示しています。

ダイヤル操作

(2)　[KNOB/STEP] を押すと、搬送波周波数の数値の下に囲みが表れます。これでダイヤルを利用できるようになります。

(3)　[÷10↑] 又は [×10↓] を押してダイヤルの感度を調整します。[÷10↑] を押すと一桁分囲みが長くなります。[×10↓] を押すと一桁分短くなります。この様にしてダイヤルの感度を10倍又は10分の1にそれぞれ増減することができます。

(4)　搬送波の表示が希望の数値になる様にダイヤルを回します。

(5)　基準搬送波周波数からどれだけ周波数をずらしているかを確かめるには[TOTAL△] を押し続けてください。押している間「＋」又は「－」の符号付きの数値でずらしている量を表示します。

(6)　[RETN] を押するとずらす前の搬送波周波数に戻すことができます。
100.000 000MHz の表示になります。

(7)　[SET REF] を押すと、現在表示している周波数を基準の搬送波周波数にします。次に [RETN] を押するとこの周波数に戻ることになります。

ステップ操作

(8)　[KNOB/STEP] を押してダイヤルが働かない様にします(囲みが消えます)。

(9)　[SET△] を押します。第4－8図の様に周波数、レベル及び変調の工場出荷時の1回当たりの増減量を表示します。

(10)　[CARR FREQ] を押します。Freq Step の文字が明暗反転になります。1回当たりの増減量を数値で入力し、最後に [MHz ms mV] 、[kHz % μV] 又は [Hz rad dB]を押します。

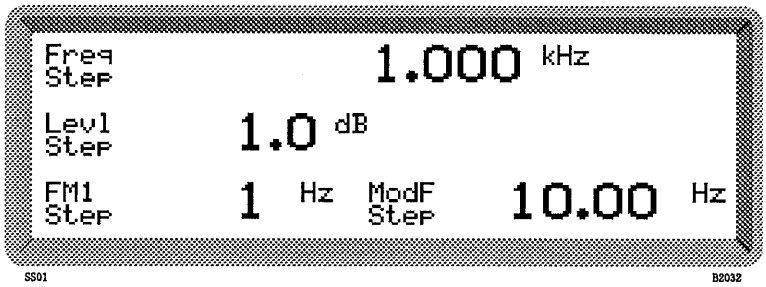
(11)　再び [CARR FREQ] を押してメイン画面に戻ります。

固定機能ボタンの1つを押すと直ぐにメイン画面に戻ることができます。

(12)　[÷10↑] 又は [×10↓]を繰り返して押し、搬送波周波数が設定した量ずつ増加又は減少していることに注目して下さい。押した状態にしたままですと連続して変化します。

(13)　ダイヤルの操作の場合には、基準搬送波周波数からのずれた量は[TOTAL△] を押し続けることで確認することができます。

(14)　ダイヤルで操作している場合には、[RETN] を押すると基準搬送波周波数に戻ります。[SET REF] を押すと現在表示している周波数が基準の周波数になります。

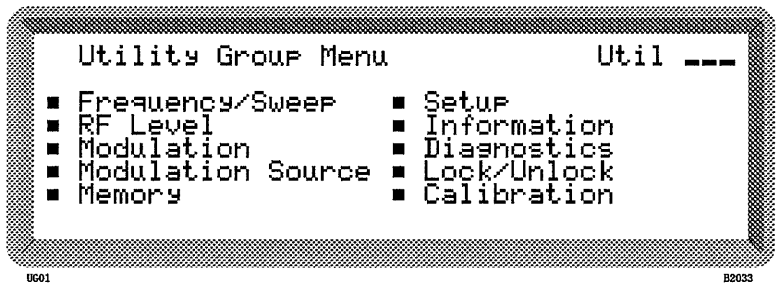


第4－8図　ステップの設定が工場出荷時の値になっている画面

ユーティリティー画面を使う

様々な機能を設定する練習として別の周波数標準を選ぶ操作を行います。

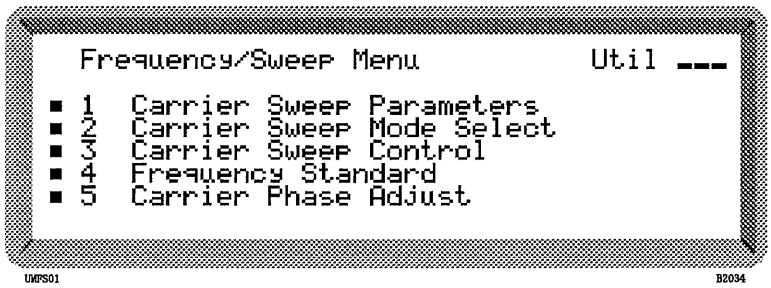
(1)　［CARR FREQ］に続いて［MENU］を押すと第4－9図の様な Utility GroupMenu を表示します。これは3段階に分かれている操作画面構成の最上位にある操作画面です。［MENU］を押す前は［CARR FREQ］を押していますのFrequency/Sweepの文字が明暗反転になっています。



第4－9図　ユーティリティー画面

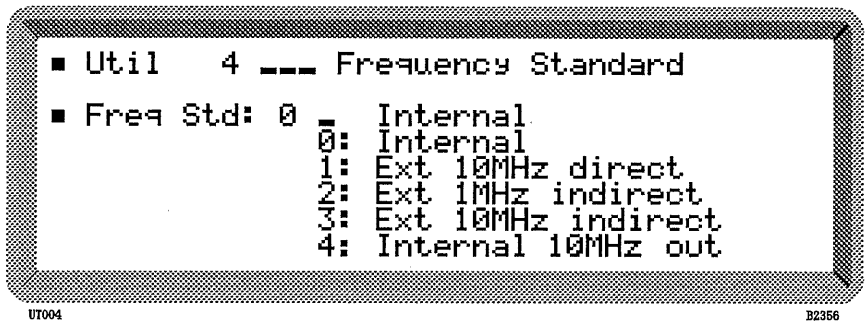
(2)　［NEXT］又は［PREV］を押して明暗反転になっている所を次々に移動します。

(3)　*Frequency/Sweep* を再び明暗反転にして［SELECT］を押します。
第4－10図の様な3段階の第2段階に当たる Frequency/Sweep Menu を表示します。



第4－10図　搬送波スイープ

(4)　*Frequency Standard* を明暗反転にして、［SELECT］を押します。第4－11図の様な内部及び外部標準選択用の第3段階の画面になります。入力する部分にカーソル「_」が点滅します。



第4－11図　周波数標準画面

(5)　[÷10↑] 又は [×10↓] を押すると明るい所が順に移動し、その状態になります。直接数字を押するとその数字の所の状態になります。(他のものを押す必要はありません)。外部標準を接続していないので、外部標準にすると Err 503: Ext standard missing を表示します。

(6)　0: Internal にして通常の操作に戻します。Internal を表示します。

(7)　固定機能ボタンをどれか押するとメイン画面に戻ります。この操作の後では [SELECT] を押すると押す度に最後に選択したユーティリティー画面に戻ります。

ショートカット操作

第1段階及び第2段階の画面には最上部右側に Util を表示します。これはショートカット操作ボタンとして使用することができます。Frequency Standard の番号が分かっているので、4 を押して [Hz rad dB] を押すると直接希望の画面に移行することができます。

操作画面内での移動

ある画面になっている場合、[SELECT] を押すと次の画面になります。[MENU] を押すと元に戻ります。

操作画面の一覧表を見る

最上位にある画面で [SELECT] を押すと番号のついた操作画面の一覧表を表示します。どの機能を使えるかを見ることが出来ます。[NEXT] 及び [PREV] で全部を見ることができます。
操作画面を第3章に図示します。

画面表示の記号について

画面は次の単純な規準で表示しています。

黒い四角は保護していない機能を示します。
白い四角は保護している機能を示します。
...は他画面に続くことを示しています。

設定等を保存するメモリの操作の際には次のものを使用します。

「－」はメモリの保存で保護していないのを示します。
「p」はメモリの保存で保護しているものを示します。

操作の詳しい説明

搬送波周波数の選択

搬送波周波数は9kHz～1．2GHz(2023A)、9kHz～2．05GHz(2023B)又は9kHz～2．51GHz(2025)の範囲で1Hz単位で設定することができます。

(1) [CARR FREQ]を押して搬送波周波数を選びます。画面上で *Carr Freq* の文字が明暗反転になります。

(2) 必要な数値を数字ボタンで押し、最後に [Hz] 、[kHz] 、[MHz] 又は[GHz] を押します。

(3) 周波数は段階的に又はダイヤルで調整することができます。1増減操作当たりの増減量の設定を省略した時の増減量は1kHzです。

(4) 搬送波周波数を設定値から現在どれだけずらしているかは [TOTAL△]を押し続けることで確認することができます。

(5) [RETN] を押すと元の搬送波周波数に戻ります。[SET REF] を押すと現在表示している周波数を基準の周波数とします。

搬送波ON/OFF(出力と遮断)

[CARR ON/OFF] によって搬送波を出力したり遮断したりすることができます。この操作で出力インピーダンスが50Ωのままで出力したり、遮断したりすることが出来ます。

搬送波スイープ操作

性能全体を調べるのに単一周波数の測定では不十分な場合があります。スイープ機能で広い周波数範囲の試験を行うことが出来ます。スイープの操作はこの機器では3つの機能選択画面で行います。

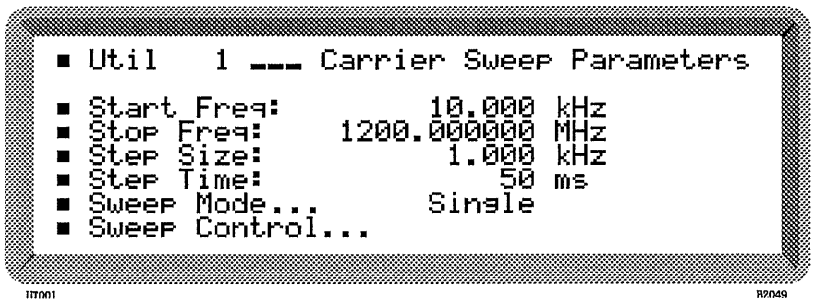
スイープ定数

搬送波スイープの開始周波数、停止周波数、階段状に変化する周波数の1ステップ及び1ステップ当たりの時間を次のようにして設定します。

(1) *Util 1 : Carrier Sweep Parameters* を選択します。現在選択している状態を表示します(第4－12図を参照して下さい)。

(2) スイープの開始周波数及び停止周波数を入力します。

(3) 1ステップの大きさと時間を入力します。時間は20msから10s (Option100装着時は5s)の範囲で入力します。



第4－12図 搬送波スイープ定数操作画面

(4)　掃引開始方法を変更するには、*Sweep Mode . . .* を明暗反転に表示し、[SELECT] を押します。*Util 2 : Carrier Sweep Mode Select* 画面を表示します。

(5)　スイープを始めるには、*Sweep Control . . .* を明暗反転にし、[SELECT]を押します。*Util 3 : Carrier Sweep Control* 画面になります。

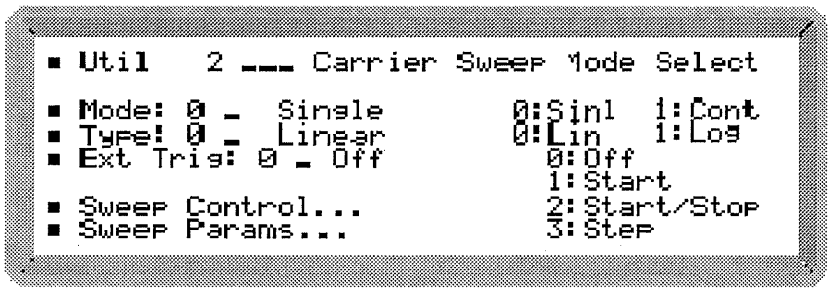
スイープ開始方法

次の操作画面で搬送波を1回だけスイープするのか連続して行うのかを設定し、外部信号でスイープを開始する様に設定することができます。外部信号による操作の場合には、TTLレベルのトリガ信号(動作開始信号)を後面パネルの TRIGGER コネクタに接続します。この機能には他の機能との間に優先順位があり、上の優先順位が選択されている場合にはこのコネクタを使うことができません。優先権の順位は次の通りです。

FSK(周波数シフト・キーイング)ロジック入力
メモリーの呼び出し
スイープ開始信号

この3つは全て同時に動作可能にすることができますが優先権の最も高いものだけが動作します。ここではFSKやメモリーの呼び出しが動作していないことを確認してください。そうでなければ外部信号でスイープを始めることは出来ません。次の様にしてスイープを選びます。

(1)　*Util 2 : Carrier Sweep Mode Select* 画面を選びます。現在選んでいる掃引開始方法を表示します(第4－13図を参照して下さい)。



第4－13図　スイープ開始方法選択画面

(2)　掃引開始方法 (*Mode:*) を *1* (連続スイープ)又は *0* (単発スイープ)のいづれかを選択します。

(3)　掃引種類 (*Type:*) を *1* (直線掃引)又は *0* (対数掃引)のいづれかを選択します。

(4)　*Ext Trig:* を*0*にすると外部トリガ信号で掃引を制御する機能を停止します。1、2又は3を入力すると次のどれかの掃引開始方法になります。

Start : 最初の外部トリガー入力信号で搬送波スイープを始めます。スイープ中に他のトリガー入力があった場合には無視します。各スイープが終了した時だけスイープ状態を解除し、次の入力を受け付けます。

Start/Stop: 最初の外部トリガー入力信号で搬送波掃引を開始し、次の外部トリガー入力信号で停止します。この動作で特定の周波数で調べることができます。次のトリガー入力信号で停止した位置から続行します。各スイープの開始時に次の開始用入力信号を受け付ける様になります。

Step : トリガー入力信号が入る度に周波数が変化して行きます。各段の実行後に次のステップの開始入力信号を受け付ける様になります。

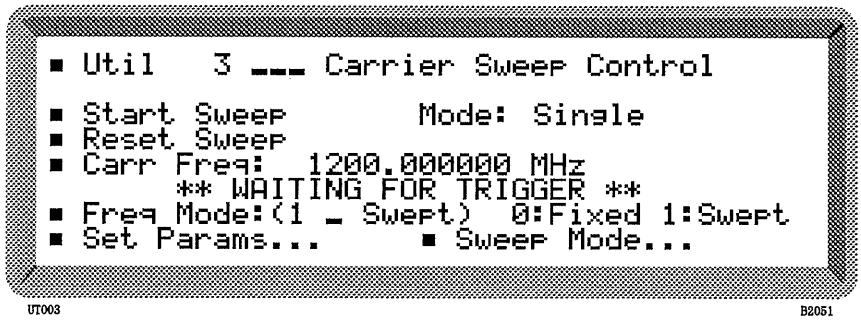
(5)　スイープするには *Sweep Control . . .* を明暗反転にして [SELECT] を押します。*Util 3 : Carrier Sweep Control* を選びます。

(6)　*Carrier Sweep Paremeters* 画面に戻るには *Set Params . . .* を明暗反転にして[SELECT]を押します。

スイープの操作

掃引の開始、停止、リセット、続行は次の様にして実行します。

(1) *Util 3 : Carrier Sweep Control* 画面にします。*Start Sweep* (掃引開始)と *CarrFreq:* (掃引を始める周波数値)、*Freq Mode:* (現在選んでいる信号の状態、掃引又は一定の周波数)を表示しています(第4－14図を参照して下さい)。


■ Util 3 ▬▬ Carrier Sweep Control
■ Start Sweep Mode: Single
■ Reset Sweep
■ Carr Freq: 1200.000000 MHz
** WAITING FOR TRIGGER **
■ Freq Mode:(1 ▬ Swept) 0:Fixed 1:Swept
■ Set Params... ■ Sweep Mode...
UT003
B2051

第4－14図 搬送波スイープ操作画面

(2) Freq Mode を選んで [1] を押します(他を押す必要はありません)。スイープを始められる様になります。***WAITING FOR TRIGGER*** (スイープ開始信号待ち)を表示します。

(3) *Start Sweep* を選ぶとスイープを始めます。文字は *Stop Sweep* に変わります。
表示している周波数値が変化し、***SWEEPING*** (スイープ中)を表示します。

(4) 掃引中に *Reset Sweep* を選ぶとスイープを停止し、周波数はスイープの初めの値に戻ります。スイープ中すべてのボタンの機能は働きます。

(5) *Stop Sweep* を選ぶと周波数の変化は止まり、*Continue Sweep*(掃引の続行)の表示に変わります。***PAUSED*** (中断)を表示します。

(6) *Continue Sweep* を選ぶとスイープを再開します。1回の掃引が終了すると停止周波数と ***COMPLETE*** (完了)を表示します。Restart Sweep(掃引再開)が選べる様に変わります。連続掃引の場合には掃引を終了すると自動的にまた開始周波数から始めます。

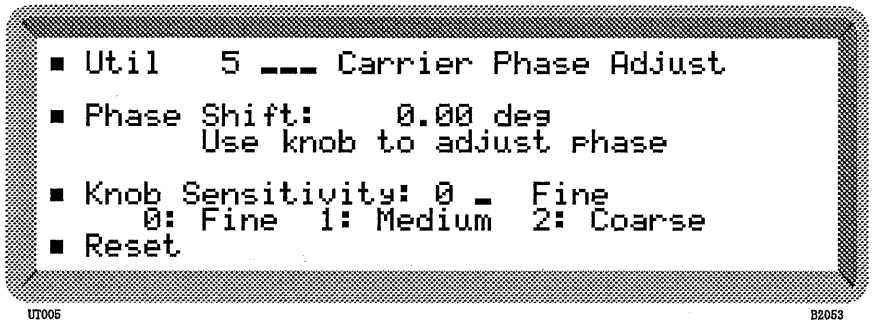
(7) スイープの内容を変えるには *Set Parmeters . . .* を選び(明暗反転になります)、[SELECT] を押します。*Carrier Sweep Parameters* 画面になります。

(8) 掃引開始方法を変更するには *Sweep Mode . . .* を明暗反転にして [SELECT] を押します。*Carrier Sweep Mode Select* に戻ります。

搬送波位相調整

搬送波の位相偏差は次のようにして調整することができます。

(1) *Util 5 : Carrier Phase Adjust* を選びます。現在の位相の設定値を表示します(第4－15図を参照して下さい)。



第4－15図 搬送波位相調整操作画面

(2) *knob sensitivity* にしてダイヤルの感度を*Fine* (0.09°)、*Medium*(0.9°)及び *Coarse* (2.7°)の中から選択します。

(3) *Phase Shift* を明暗反転にしてダイヤルで位相を調整します。調整は -359.91°から +359.91° の範囲(微細感度の場合)で行います。搬送波位相を設定しその後搬送波周波数を調整した場合、*Phase Shift* 値を表示しません。これは調整したために数値が不確定になるからです。

(4) *Reset* を明暗反転にして [SELECT] を押すと位相を0° に戻すことができます。

ＲＦレベルを選ぶ

RFレベルを－137dBm～＋13dBm（高出力電力オプションの場合には＋25dBmまで）の範囲で変えることができます。

(1) メイン画面で [RF LEVEL] を押します。画面上の RF Level: が明暗反転になります。

(2) 必要な数値を数字ボタンで入力します。

(3) 電圧単位として [μV] 、[mV] 又は [V] を使用します。dBmは [dB] を使用して入力します。このユーティリティー画面で比例単位（PD又はEMF）または対数単位のRFレベルを選択します。

(4) その後ボタンで段階的に又はダイヤルでレベルを調節することができます。段階的に変化できる1段当たりの初期設定値は1dBです。

(5) [TOTAL△] を押し続けると基準レベルからの現在どれだけずらしているかを確認することができます。

(6) [RETN] を押すと基準のレベルに戻ります。[SET REF] を押すと現在表示しているレベルを基準レベルにします。

(7) [CARR ON/OFF] で出力を出したり、止めたりすることができます。

単位の選択

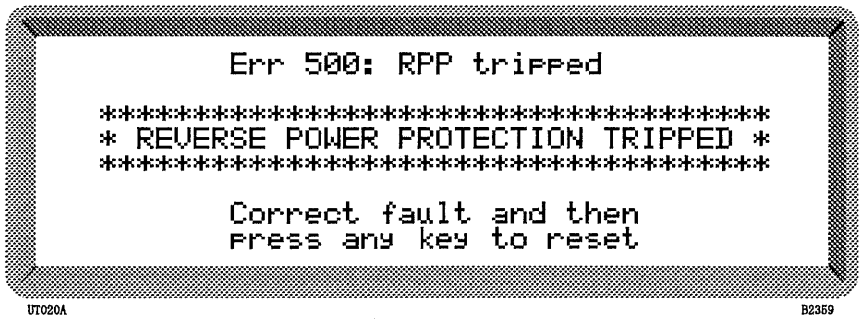
押したボタンの上の単位表示に合せて、単位がdBとVの間で変ります。比例（リニア）単位及び対数単位の基準は *Util 10* 及び *Util 11* でそれぞれ行います（後記を参照して下さい）。

アッテネータ切り替え一時停止

機械的なアッテネータの切り替えを一時的に止めることが出来ます。[ATTEN LOCK] を押すと少なくとも10dB以上アッテネータを動かさないでレベルを減少することができます。動作を止めている間 Atten Lock の文字を表示します。

逆電力保護

RF出力コネクタに過大な電力が加わると逆電力保護（RPP）回路が動作して内部を保護します（Option 1アッテネータ無しの場合を除きます）。保護回路はアッテネータに付いています。第4－16図の様な画面になります。



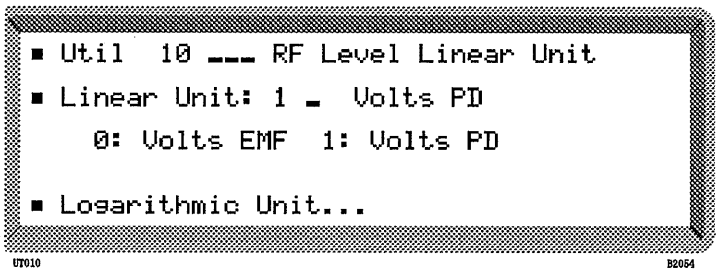
第4－16図　逆電力保護機能動作画面

過大電力を取り除いてボタンをどれか押すと保護状態から復帰します。逆電力保護動作をした際に表示していた画面に戻ります。

RFレベルの比例(リニア)単位

RFレベルを比例単位 V PD (終端)又は V emf (開放端)で設定するには次のようにして行います。

(1) *Util 10: RF Level Linear Unit*を選びます。現在の比例(リニア)単位を表示します(第4－17図を参照して下さい)。



第4－17図 RFレベル比例(リニア)単位操作画面

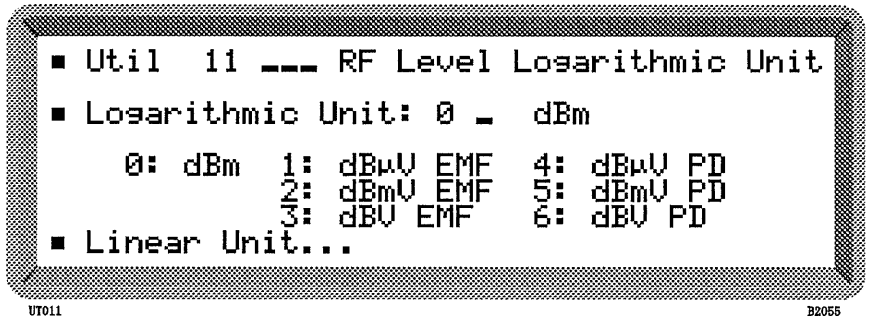
(2) V PDの場合には *1* を、V emfの場合には *0* を押します。(他を押す必要はありません)

(3) 対数単位にするは *Logarithmic Unit . . .* を選び(明暗反転になります)、[SELECT]を押します。次の様な *Util 11: RF Level Logarithmic Unit* 画面になります。

RFレベルの対数(Log)単位

RFレベルを次の様にして対数単位で設定することができます。

(1) *Util 11 : RF Level Logarithmic Unit* を選びます。現在の対数単位を表示します。(第4－18図を参照して下さい)


■ Util 11 ___ RF Level Logarithmic Unit
■ Logarithmic Unit: 0 _ dBm
0: dBm 1: dBµV EMF 4: dBµV PD
2: dBmV EMF 5: dBmV PD
3: dBV EMF 6: dBV PD
■ Linear Unit...
UT011
B2055

第4－18図 RFレベル対数単位操作画面

(2) 0 から 6 までの数字を押します(他を押す必要はありません)。開放端電圧(emf)では 1 で 1μV基準のdBμv、2 で1mV基準のdBmV、3 で1V基準のdBVです。50Ω終端(PD)ではそれぞれ 4、5、6 です。

(3) 比例(リニア)単位にするには Linear Unit . . . を選び、[SELECT] を押します。前述の様な *Util 10 : RF Level Linear Unit* 画面になります。

変調方式

EXT MOD INPUT コネクタからの外部変調信号を内部発振器からの信号と合成することができます。この機能で3つまでの変調が可能になります。例えば外部信号を FM にして、内部信号をAM1 及びAM2 にして合成することができます。
内部の場合には2つの信号の和の変調となります(例えば AM1＋AM2 、FM1＋FM2 又はΦM1＋ΦM2)。各信号の変調度又は偏移及び変調周波数は別々に設定することが出来ます。
1つを内部信号源にして、もう一つを外部信号源にして、1つの搬送波を2つの異なる方式で変調することができます。内部変調信号源として2つの信号を組み合わせることもできます。次の様な組合せが可能です。

内部AM＋外部FM	内部FM＋外部AM
内部AM＋外部ΦM	内部ΦM+外部AM

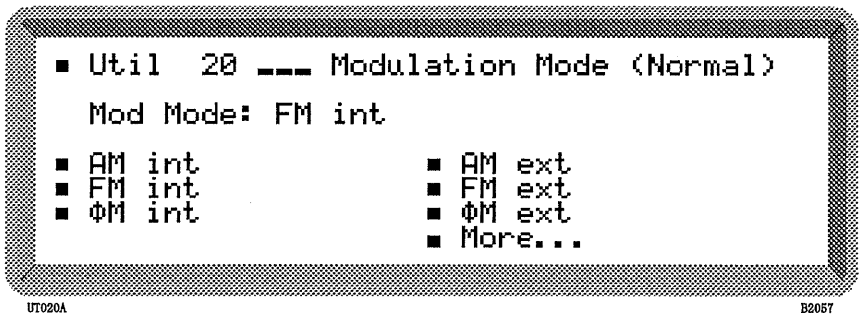
通常の変調の組合せと一緒にパルス変調を掛けることもできます。

変調方式の選択

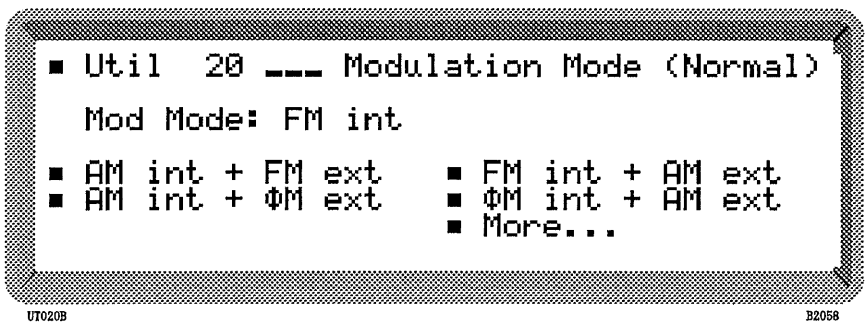
変調方式を次の様にして選択します。

(1) *Util 20 _ _ _ Modulation Mode (Normal)*を選びます。*Mod Mode* 部分に現在選んでいる変調方式を表示しています。パルス変調が使える時にはこれも表示します。

(2) 希望の変調方式が明暗反転になる様にして、[SELECT] を押します。変調方式の表示がそれに応じて変化します。変調方式選択画面の1ページ目(第4－19図)では単一の変調方式を、2ページ目(第4－20図)では二重の変調方式を選択します。



第4－19図 変調操作画面の第1ページ



第4－20図 変調操作画面の第2ページ

(3) [MOD] を押すとメイン画面に戻ります。[MOD] を繰り返し押すと選択している変調方式の各変調を順次表示します。

変調信号源の選択－内部

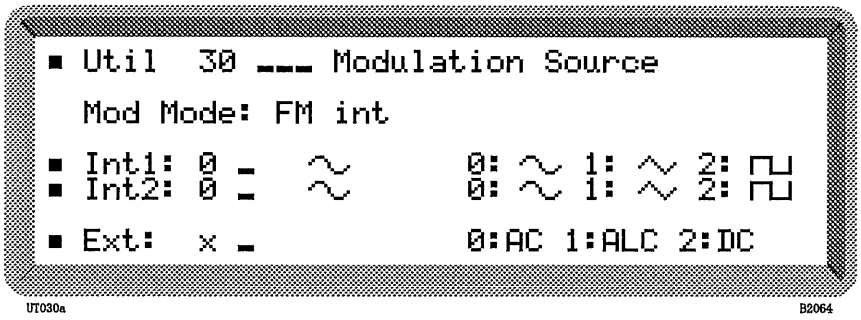
*Util 20: Modulation Mode (Normal)*で内部変調を選びます。その後次のようにして波形及び変調周波数を選びます。

(1) [MOD SOURCE] を押すと現在選んでいる変調信号源の部分が明暗反転になります。

(2) [MOD SOURCE] を繰り返し押すと波形の表示が順に正弦波、方形波又は三角波に変わりますので必要な波形にします。

(3) 必要な変調周波数を数字と [Hz] 又は [kHZ] で入力します。20kHzを越える変調周波数にすると最大値の20kHzになります。

別の方法で波形を切り換えることができます。例えば途中で三角波を設定せずに正弦波から直接方形波を切り替える場合です。第4－21図の様な *Util 30 : Modulation Source* で選びます。



第4－21図 変調信号源操作画面

変調源の選択－外部

外部変調源を交流結合、直流結合又は自動レベル制御(ALC)にして使用することができます。*Util 20 : Modulation Mode (Normal)*で外部変調を選んでから次のようにします。

(1) [MOD SOURCE] を押して変調源を選びます。

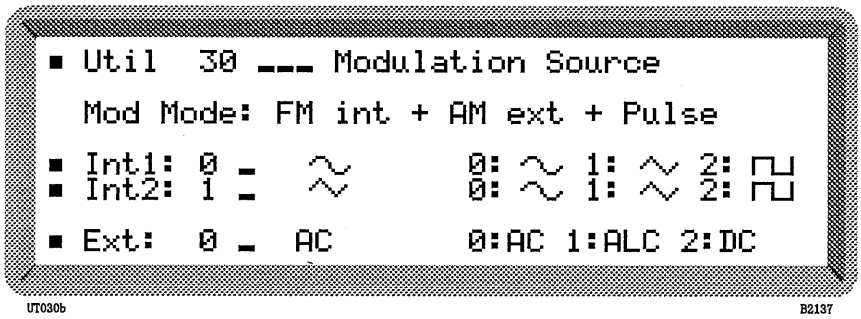
(2) [MOD SOURCE] を繰り返し押すると表示の文字が *Ext DC*、*Ext AC*、*Ext ALC* の順に変ります。

(3) EXT MOD INPUT コネクタに信号を入れます。電源スイッチを入れた時にはこのコネクタは動作していません。

(4) EXT ALC を選んで Err 511: ALC too high や Err 512: ALC too low を表示する場合には、入力信号のレベルが1．25V以上か0．75V以下の自動レベル制御(ALC)が効かない範囲になっています。

(5) EXT DC を選んでいる場合には、直流による周波数変調(DCFM)のゼロ点補正機能を使うことができます(後述の周波数変調のゼロ点補正を参照して下さい)。

外部変調源の選択は第4－22図の様な *Util 30 : Modulation Source* 操作画面で行うこともできます。



第4－22図　変調信号源操作画面(外部信号源を選んでいる)

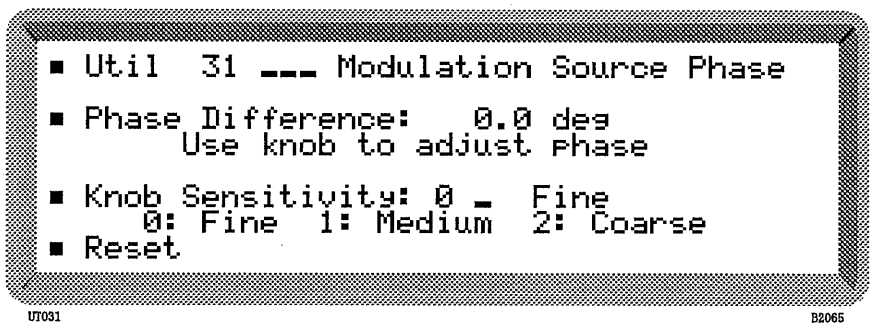
変調動作の許可/停止

[SOURCE ON/OFF] で現在の変調信号を入れたり切ったりすることができます。全ての変調を入れたり切ったりするには [MOD ON/OFF] を押します。この機能は二つ以上の変調信号源が動作している時に主に使用します。全ての変調を切るとメイン画面に Mod Disable と表示します。

変調信号源位相調整

現在の位相に対する変調発振器の位相差を次のようにして調整します。

(1) *Util 31 : Modulation Source Phase* を選びます。位相差の現在の設定を表示します。(第4－23図を参照し下さい)



第4－23図 変調信号源位相操作画面

(2) ダイヤルの感度を *Fine* (0.1°)、*Medium* (1 °)及び*Coarse* (3°)から選択します。

(3) *Phase Difference* を明暗反転にして、ダイヤルを使用して位相を調整します。

調整範囲は-359.9° から +359.9° (微感度の場合)です。変調信号源の位相を設定してから変調信号源周波数を調整したり、波形を変更すると操作画面の *Phase Difference* 値が空白になります。これは、調整や波形の変更により数値を決められなくなるからです。

(4) *Reset* を明暗反転に表示して [SELECT]を押すと位相を 0° に戻します。

変調の選択

搬送波を内部又は外部変調の信号源で振幅変調(AM)、周波数変調(FM)又は位相変調(ΦM)することができます。更に外部変調信号源によるパルス変調もできます。内部変調発振器は同時に2つのトーンを入れた1つの変調信号を発生することができます。周波数の範囲は0．01Hz～20kHzです。

振幅変調(AM)の選択

変調を選んでから(前述の「変調方式の選択」を参照して下さい) 次の様にして振幅変調(AM)にします。

(1) [MOD] を押してメイン画面にして、AM1 Depth を明暗反転にします。

(2) 必要な内部変調度を数字で入力し、最後に [%] を押します。変調度が99．9%を越えた場合には最大値99．9%になります。

(3) 内部変調を2つの信号(*Util : 30* の操作画面で選択)の和で行う場合、[MOD] を再度押すと AM2 Depth が明暗反転になります。第2信号に必要な変調度を入力します。変調度の制限値(99．9%－AM1)を越えた場合に最大許容値になります。

周波数変調(FM)の選択

変調を選んでから(前述の「変調方式の選択」を参照) 次のようにして周波数変調(FM)を選択します。

(1) [MOD] を押するとメイン画面になり、*FM1 Devn* が明暗反転になります。

(2) 必要な内部周波数変調(FM)偏移値を数字で入力し、最後に [Hz] 又は[kHz]を押します。
最大偏移限度100kHzを越えた場合、100kHzになります。

(3) 2つの信号(*Util : 30* 操作画面で選択)の和で内部変調をする場合、[MOD] を再度押しますと *FM2 Devn* が明暗反転になります。第2信号に必要な偏移を入力します。
偏移の最大限度値(100kHz－FM1)を越えた場合には最大限度値になります。

位相変調の選択

変調を選んで(前述の「変調方式の選択」を参照) 次の様にして位相変調(ΦM)にします。

(1) [MOD] を押するとメイン画面になり、*ΦM1 Devn* が明暗反転になります。

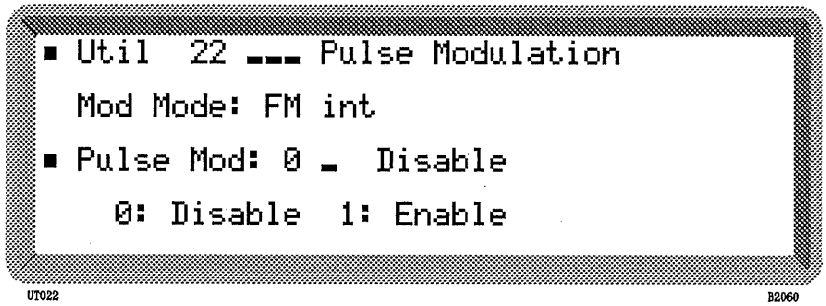
(2) 必要な内部位相変調(ΦM)偏移値を数字で入力し、最後に [rad] を押します。
偏移値の限度10radを越えた場合には10radになります。

(3) 2つの信号(*Util : 30* 操作画面で選択)の和で内部変調を行う場合、[MOD] を再度押すと *ΦM2 Devn* が明暗反転になります。第2信号に必要な偏移を入力します。偏移の限度値(10rad－ΦM1)を越えた場合には最大限度値になります。

パルス変調の選択

他の通常の変調方式と同時にパルス変調をすることもできます。後面パネルにある PULSE INPUT コネクタからの外部変調信号源だけで行うことができます。(このコネクタを使いますと4FSK(4値周波数シフト・キーイング)を行うことはできません。) 次のようにして行います。

(1) *Util 22 : Pulse Modulation* 操作画面を選びます。現在選んでいる変調方式を*Mod Mode* の所に表示します(第4－24図を参照して下さい)。



第4－24図 パルス変調操作画面

(2) 数字の1を入力します(他のものを押す必要はありません)。外部変調ができる様になります。表示が変わり、現在の変調に続いて*Pulse*を表示します。
(例えば、*ModMode: AM int + FM ext + Pulse*)

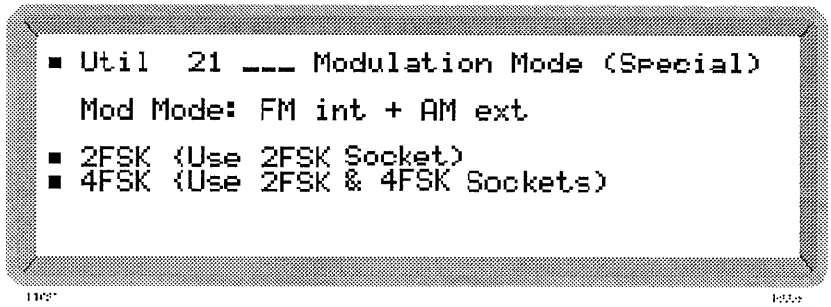
(3) [MOD]を押するとメイン画面に戻り、Pulse の ON 又は OFF を表示します。

ON になっている場合には搬送波を PULSE INPUT コネクタに入力したロジック・レベルで制御します。ロジック・レベル「1」(3. 5V～5V)で搬送波を出力し、ロジック・レベル「0」(0V～1. 0V)で遮断します。パルス変調を OFF にするとロジック・レベル「1」を入力したのと同じになり、搬送波を出力します。

FSK(周波数シフト・キーイング)の選択

1つ又は2つのロジツク・レベルの信号を入力して、FSK変調をした信号を出力することができます。15 6kHzでデータを標本化(サンプリング)し、20kHzのベッセル・フィルターを通した2値又は4値波形を作り、搬送波を変調します。周波数シフト・キーイングは次の様にして選びます。

(1) *Util 21 : Modulation Mode (Special)*操作画面を選びます。*Mod Mode:* の所に現在選んでいる変調方式を表示します(第4－25図を参照して下さい)。



第4－25図 変調(特殊)操作画面

(2) 2FSK 又は 4FSK を選びます。

(3) 2FSK の場合にはTTLレベルの信号を 2FSK コネクタに入力します。4FSKの場合にはTTLレベルの信号を 2FSK コネクタと 4FSK コネクタに入力します。(この場合はパルス変調動作を行うことができません)

(4) [MOD] を押すとメイン画面に戻り、FM Devn を表示します。数字で必要な偏移を入力し、最後に [Hz] 又は [kHz] を押します。偏移の限度値を100kHzを越えた場合には100kHzになります。

(5) 変調信号源部に *2FSK Ext* 又は *4FSK Ext* を表示します。
FSK動作では[MOD SOURECE] を押しても操作に影響はありません。

(6) FSKを解除すると搬送波周波数は変化(シフト)しません。

入力したデータによる搬送波の変化(シフト)は次の様になります。

2FSK

TRIGGER	変化(シフト)
1	+D
0	-D

4FSK

TRIGGER	PULSE	変化(シフト)
1	0	+D
1	1	+D/3
0	1	-D/3
0	0	-D

D は設定した偏移値です。

設定省略時の設定

次の様な場合に出荷時の設定になります。

(1)　電源を入れた時

(2)　RCL 999 命令(コマンド)実行後

(3)　＊RST 命令(コマンド)実行後

初期設定は第4－1表の通りです。

第4－1表　初 期 設 定

搬送波周波数	:	(最高周波数) 1. 2GHz又は2. 05GHz、2. 51GHz
ステップ	:	1kHz
RFレベル	:	－140dBm(減衰器無しでは－2dBm)
ステップ	:	1dB　出力状態 ON
変調方式	:	FM int 、Mod Disable
変　調	:	FM1 : 偏移 OHz、OFF
		: 内部信号源 周波数1kHz、正弦波
		FM2 : 偏移 OHz、OFF
		: 内部信号源 周波数400Hz、正弦波
		ΦM1 : 偏移 Orad、OFF
		: 内部信号源 周波数1kHz、正弦波
		ΦM2 : 偏移 Orad、OFF
		: 内部信号源 周波数400Hz、正弦波
		AM1 : 変調度 O%、OFF
		: 内部信号源 周波数1kHz、正弦波
		AM2 : 変調度 O%、OFF
		: 内部信号源 周波数400Hz、正弦波
		Pulse : OFF
		SINAD : OFF
変調度ステップ	:	△FM1kHz、△ΦMO. 1rad、△AM1%
変調周波数ステップ	:	10Hz
搬送波周波数スイープ		
周波数制御	:	固定
スイープ方法	:	単発スイープ(Fixed)
スイープ方式	:	直線スイープ(Linear)
外部トリガ	:	OFF
開始周波数	:	10kHz、
停止周波数	:	最高周波数
1ステップの増減量	:	1kHz
時間	:	50ms
SINAD		
平均化処理回数	:	5
帯域フィルター	:	CMESS

設定値の保存－メモリ

メモリへの保存

搬送波周波数の保存、全設定の保存及び一時保存の三種類の保存方法があります。搬送波保存と全設定保存は不揮発メモリです。一時保存の内容は機器の電源を切ると失われます。

搬送波周波数の保存(FREQ と表示)

搬送波周波数保存は不揮発メモリ上で、搬送波周波数保存専用の0番から99番までの100個の保存場所があります。この保存は一つの試験の中で色々と周波数を変えて行う場合に使います。例えば、搬送波周波数を変えて同じ変調で試験を行いたい場合に搬送波周波数の保存を使用すると周波数を次々に変えて試験することができます。搬送波周波数の保存を使う場合には搬送波周波数だけを変えて行くことしかしません。それ以外の設定は変わりません。

全設定の保存(Full と表示)

全設定の保存は不揮発メモリ上で、設定状態の保存用に100番から199番までの100個の保存場所があります。現在のRF出力に影響する搬送波周波数、RFレベル、使用中の変調、変調を掛けている状態(ON、OFF)、変調信号源情報及び使用中の2つの変調発振器の周波数)を保存する場合に使います。

全設定の保存には下記の設定状態が入ります。

搬送波周波数設定
搬送波周波数を増減する際の1回当たりの増減量
RFレベル設定
RFレベルを増減する際の1回当たりの増減量
全ての変調設定
全ての変調を増減する際の1回当たりの増減量
変調方式と状態
動作している変調周波数
変調周波数を増減する際の1回当たりの増減量
スイープ設定全部

一時保存(RAM と表示)

一時保存は揮発メモリ(電源を切ると消えます)上で200番から299番までです。設定全体を保存します。長期保存用ではありませんので、一連の試験で使う設定を決めて呼び出す、自動試験装置のプログラム中で使うのに適しています。GPIBやRS－232の負担が減ります。

データの保存

データを保存するには [STO] を押し、保存場所番号を押して [Hz rad dB] を押します。その番号がどの保存場所の範囲であるかを *FREQ* (搬送波保存)、*FULL* 又は *RAM* と表示して知らせます。間違えた場合でまだ [Hz rad dB] を押していない場合には再度 [STO] を押して保存場所番号を再入力してください。

メモリからの呼出

搬送波周波数保存の呼出、全設定保存の呼出及び一時保存の RAM 呼出の3種類の呼出方法があります。搬送波周波数保存と全設定保存は不揮発メモリです。一時保存(RAM)の内容は電源を切ると失われます。

搬送波周波数の呼出

搬送波周波数保存は不揮発メモリ上で、搬送波周波数保存専用の0番から99番までの100個の保存場所があります。一つの試験の中で色々と周波数を変えて行う場合に呼び出し、全設定保存の呼び出しと併せて使用することができます。

全体呼出

全設定保存は不揮発メモリ上で、100番から199番までの100個の保存場所があります。現在のRF出力に影響のある搬送波周波数、RFレベル、使用中の変調、変調を掛けている状態(ON、OFF)、変調信号源情報及び使用中の2つの変調発振器の周波数を変える場合に呼び出して使用することができます。

一時保存(RAM)の呼出

一時保存は揮発メモリ(電源を切ると消えます)で200番から299番の全設定保存の保存場所があります。読み出される設定は全体呼出の場合と同じです。

データの呼出

データを呼び出すには [RCL]を押してメモリ番号を押し、[Hz rad dB] を押します。その番号がどの保存場所の範囲であるかを FREQ (搬送波保存)、*FULL* 又は *RAM* の文字で表示します。次の又は前の保存場所を読み出すには、[÷10 ↑] と [×10 ↓]、ダイヤルを使用することができます。

初期設定値の呼出

出荷時の初期設定値を呼び出すには [RCL] を押し、999と押して [Hz rad dB] を押します。第4－1表の様な設定になり、*RESET* を表示します。

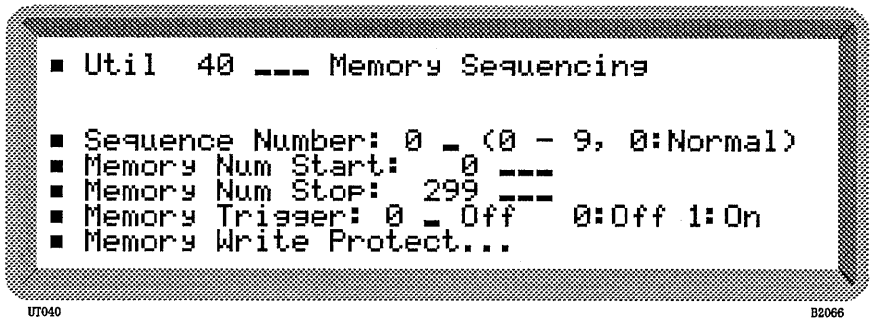
メモリの順次呼出し

後面パネルの TRIGGER コネクタに接続したTTLレベルの入力信号で開始番号の保存場所から順に呼出すことができます。トリガー端子を使用する機能の優先順位は次の通りです。

FSK(周波数シフト・キーイング)ロジック入力
メモリ呼出
掃引トリガー

FSKが作動していないことを確認してください。動作していますとメモリ呼出信号が入っても無視されます。メモリの順次呼出しの操作は次の通りです。

(1) *Util 40 : Memory Sequencing* を選ぶと第4－26図の様な操作画面になります。



第4－26図 メモリ順次呼出し操作画面

(2) 9個まで順次呼出しを設定することが出来ます。1から9までの数字を入力して下さい。0にすると順次呼出しから抜けて出ます。

(3) メモリの呼出し開始番号(*Memory Num Start*)とメモリの最後の呼出し番号(*Memory Num Stop*)に次の範囲の番号を設定します。

0～99	搬送波周波数保存
100～199	全設定保存
200～299	一時保存

(4) メモリ順次呼び出しを行うには *Memory Trigger* を1に設定します。トリガの度にメモリの次の番号の保存内容を呼び出します。搬送波周波数の保存の番号と全設定保存の番号の場合は順次呼出しの最後に達すると開始位置に戻ります。

(5) 誤操作などで保存内容が書き換えられない様にするには *Memory Write Protect . . .* を明暗反転にして [SELECT] を押します。直ちに次の様な *Util 41 : Memory Write Protect* を表示します。

メモリの書込保護

Util 80 : Protection Lock/Unlock を使って第1段階の保護を解除します。解除後、次の様にして1つだけ又はまとめて書き換えを防いだり、書き換えられる様にします。

(1) *Util 41 : Memory Write Protect* を選びます。第4－27図の様な操作画面になります。

■ Util 41 ___ Memory Write Protect
■ Memory Num Start: 0 ___
■ Memory Num Stop: 100 ___
■ Protect
■ Unprotect ** Protected **
■ Memory Store State Summary...
UT041
B2067

第4－27図 メモリ書き込み保護操作画面(保存位置番号0～100を保護)

(2) 複数のメモリをまとめて取り扱う場合にはメモリの初め(*Memory Num Start*)と終わり(*Memory Num Stop*)の保存番号を入れます。

1つだけの保護の場合にはこの2つの番号は同じになります。

(3) 保護(*Protect*)又は解除(*Unprotect*)を選びます。それぞれ ***Protected*** 又は ***Unprotected*** を表示します。

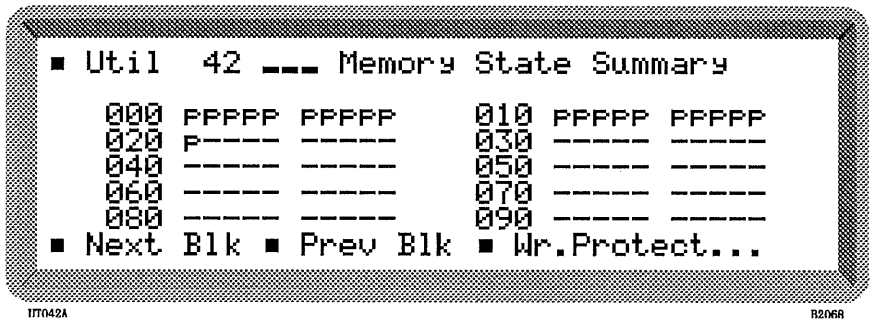
(4) 保護されている部分がどこかを調べるには、*Memory Store State Summary . . .* を選択して[SELECT]を押します。次項の *Util 42 : Memory Store State Summary* 画面になります。

(注意) 揮発性RAMメモリの内容は保護されません。

メモリ状況表示

メモリ状況全容で次の様にして100個の保存内容を一度に見ることができます。

(1) *Util 4 : Memory State Summary* を選び、第4－28図の様な表示にします。



第4－28図 メモリ状態全容(搬送波保存位置番号0～20を保護)

(2) *Next Blk*(次の一群になります)又は *Prev Blk*(前の一群になります)で必要な3つを選びます。

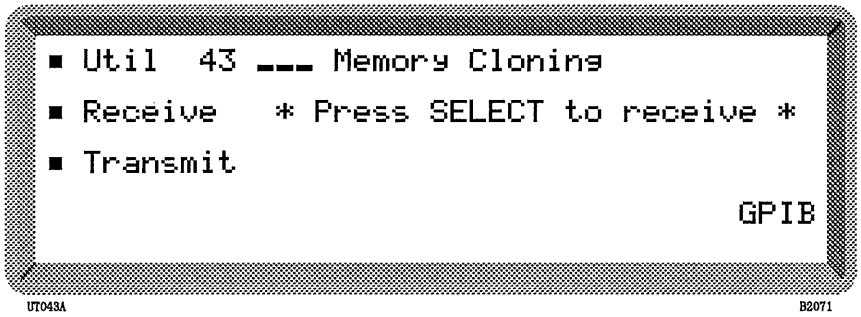
(3) 保護されていない保存部分を「－」で、保護している保存部分を *P* で表示します。保護状態を変更するには *Wr.Protect . . .* を選びます。前記の *Util 41 : Memory Write Pritect* 操作画面になります。

メモリ内容の複製

GPIB又はRS－232インターフェースを使って1つの信号発生器のメモリに保存している設定を別の信号発生器のメモリに転送することができます。全設定の保存と搬送波の保存で、現在の保護状態も含みます。メモリ内容の複製を行うと複製される機器のメモリで保護されていない部分を書き換えてしまいます。GPIB操作の場合には送る方が自動的にトーカになり、1つ又は複数の受ける方を自動的にリスナにします。アドレスがいくつに設定されていても構いません。RS－232操作の場合には送る方は1つにしか送ることができません。データ転送が高いボーレートで行われる場合を除いて、2つの機器のシリアルポートの設定は問題になりません。この機能を使う場合には、先ず *Util 80 : Protection Lock/Unlock* 操作画面で第1段階の保護を解除してください。手順は次の通りです。

(1) 送り手と受け手の双方の *Util 50 : Remote Operation Select* 操作画面で正しい操作状態(GPIB又はRS－232)になっていることを確かめます。

(2) 送り手及び受け手双方の *Util 43 : Memory Cloning* 操作画面にします。第4－29図の様な表示になります。双方とも同じ遠隔操作(GPIB又はRS－232)になっていることを確めます。



第4－29図 メモリ複製操作画面(GPIBで複製される準備をしている)

(3) 受け手側の *Receive* を明暗反転にして、[SELECT] を押します。**Press SELECT to receive** の表示が **Ready to receive** に変わります。リモート操作状態になり、REM を表示します。

(4) 送り手側の *Transmit* を明暗反転にして、[SELECT] を押します。**Press SELECT to transmit** の表示が **Transmitting** に変わります。REM を表示し、データ転送を行います。GPIB及びRS－232による複製に要する時間はそれぞれ約4秒と14秒です。

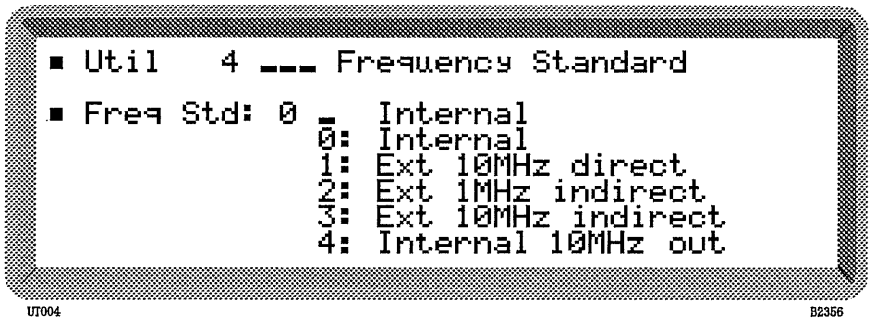
(5) データ転送が終了すると全部の機器に **Transfer complete** を表示します。

全　　般

周波数標準値の選択

本器は他の機器に対して10MHzの標準信号を供給することができます。また、本器が使う標準信号を選ぶ(外部又は内部)こともできます。外部信号を標準信号として選ぶと、内部の温度制御水晶発振器(TCXO)を外部標準信号に対して位相ロック(位相差が一定になる)します。外部信号を標準にした場合、直接(direct)にするか又は間接(indirect)にするかを操作画面から選びます。直接にすると高周波回路の外部標準信号を内部標準信号にします。間接にすると外部標準信号に対してロックした(位相差が一定になる)温度制御水晶発振器(TCXO)の出力を内部標準信号にします。周波数標準を次の様にして選びます。

(1)　第4－30図の様な *Util 4 : Frequency Standard* を選びます。



第4－30図　周波数標準操作画面

(2)　内部標準又は3つの外部標準の内の1つを標準信号として選びます。外部標準を選ぶとメイン画面に *Ext* を表示します。

(3)　内部標準 (*Internal 10MHz out*) を選択した場合は、内部の10MHzの周波数標準信号が FREQ STD IN-OUT コネクタに出力されます。

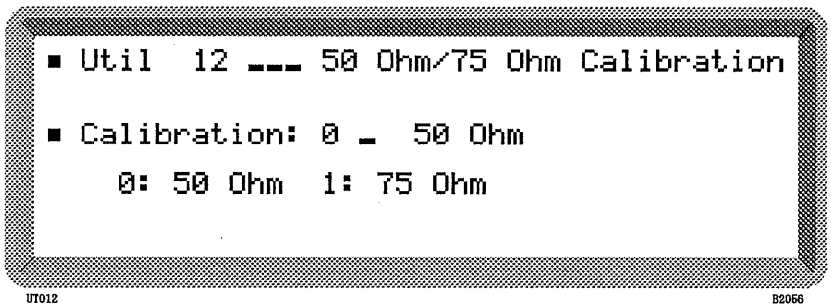
(4)　外部標準にする場合は、1MHz又は10MHzの外部信号を後面パネルの FREQ STD IN-OUTコネクタに接続します。外部標準を選ぶと本器の基準信号を外部信号を直接 (*Direct*) にするか間接 (*Indirect*) にするか選ぶことが出来ます。外部標準信号が本器の標準信号より優れていれば直接を選んで下さい。

５０Ω／７５Ωインピーダンス選択

仕様は50Ωの負荷での動作を前提としています。75Ωの負荷で使う場合には75Ωアダプター(第1章オプション及び付属品を参照)に対するこの操作画面で75Ωを選びます。電圧の正確に校正された状態は50Ωの場合と同様です。逆電力保護回路も正常に動作します。過負荷の場合には逆電力から保護しますがアダプタの保護にはなりません。このユーティリティー画面を操作するには *Util : 80 Protection Lock/Unlick* のユーティリティー画面で *Level 1* を解除してから、次の手順で行います。

(1)　先ず50Ω／75Ωアダプターを前面パネルの RF OUTPUT コネクタに接続します。

(2)　*Util 12 : 50 Ohm/75 Ohm Calibration* を選びます。現在のインピーダンスを表示します。(第4－31図を参照して下さい)



第4－31図　50Ω／75Ω校正操作画面

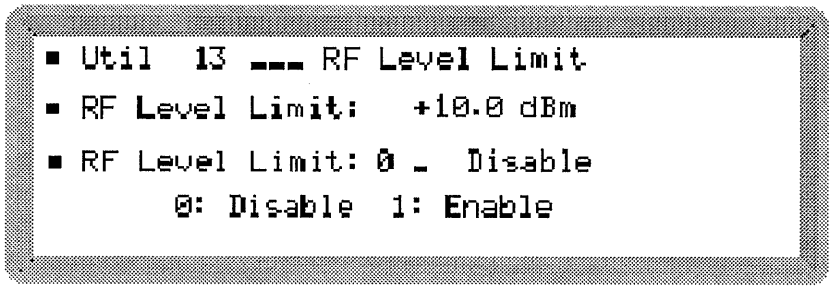
(3)　75Ωの場合には *1*、50Ωの場合には *0* を押します(他の操作は必要はありません)。

ＲＦレベルの上限設定

このRFレベル上限設定のユーティリティー画面を操作する前に *Util : 80 Protection Lock/Unlick* のユーティリティー画面で *Level 1* を解除しください。高感度部品などを接続して試験する場合に、このユーティリティーでRF出力レベルの最大値を設定する事ができます。

次の手順で行います。

(1)　*Util 13 : RF Level Limit* を選びます。現在設定されている上限値を表示します。
(第4－32図を参照して下さい)



第4－32図　RFレベル上限設定画面

(2)　－125dBm～＋13dBmの範囲で設定したいな最大RFレベルを*RF Level Limit*に0．1dB単位で設定します。
高出力オプション(Optin3)を装着している場合には、1．2GHz以下は＋25．1dBmまで、1.2GHz以上は＋19dBmまでが最大の校正された出力です。1.2GHz以上で+25．1dBmまでの設定を行うと *RF Level Uncalibrated* (RFレベルは校正されていない)のメッセージが表示されます。

(3)　この機能を使用する場合には*1* を、使用しない場合には*0* を設定します。

この設定内容は不揮発性メモリに記憶されます。したがって電源を再投入した際にも同様の設定がされます。

ＲＦレベルのオフセット設定

このＲＦレベルオフセット設定のユーティリティー画面を操作する前に *Util : 80 Protection Lock/Unlick* のユーティリティー画面で *Level 1* を解除しください。ケーブルや切替器などの挿入損失の補正や、何台かの測定器のレベルを合わせて試験する場合に、このユーティリティーでRF出力レベルのオフセットを設定する事ができます。オフセットを設定してもRFレベルの表示は変わりませんが、ＲＦ出力レベルは変化しています。マイナスの設定を行うと RF OUTPUT の出力レベルが下がります。

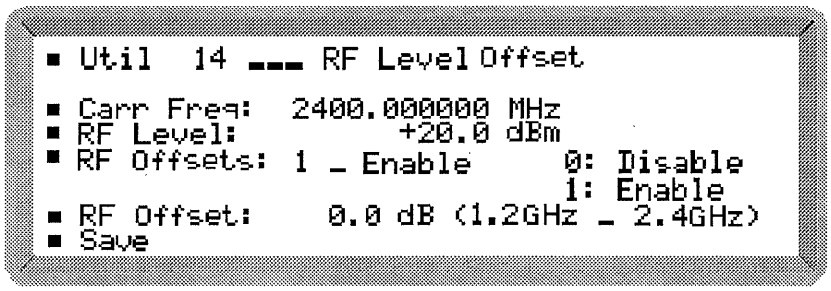
下記の周波数帯域毎にオフセット値を設定する事ができます。

9kHz	～	150MHz
150MHz	～	300MHz
300MHz	～	600MHz
600MHz	～	1.2GHz
1.2GHz	～	2.4GHz*

＊ 2023Aでは1.2GHz～2.4GHzのレンジはありません。
2023Bでは1.2GHz～2.4GHzと表示されますが動作は2.05GHzまでです。
2025では1.2GHz～2.4GHzと表示されますが2.51GHzまで動作します。

次の手順で行います。

(1) *Util 14 : RF Level offset* を選びます。現在の搬送波周波数で設定されているオフセット値を表示します。(第4－33図を参照して下さい)



第4－33図 RFレベルオフセット設定画面

(2) 設定したい搬送波周波数を入力します。自動的に周波数帯域が選択されます。

(3) 0から5．0dBの範囲で設定したいプラス又はマイナスのオフセット値を0．1dB単位で数字キー又はダイヤルで設定します。設定された周波数帯域は括弧の中に表示されています。

(4) (2)から(3)をそれぞれの設定したい周波数帯域毎に繰り返します。

(5) *RF Level offsets :* で *1* を入力するとすべての周波数帯域でこの機能を使用可能にし、*0* を設定するとすべての周波数帯域でこの機能を使用不能にします。

(6) *Save* を選ぶと ＊*Save*＊ を表示します。これで、この設定内容は不揮発性メモリに記憶されます。したがって電源を再投入した際にも同様の設定がされます。

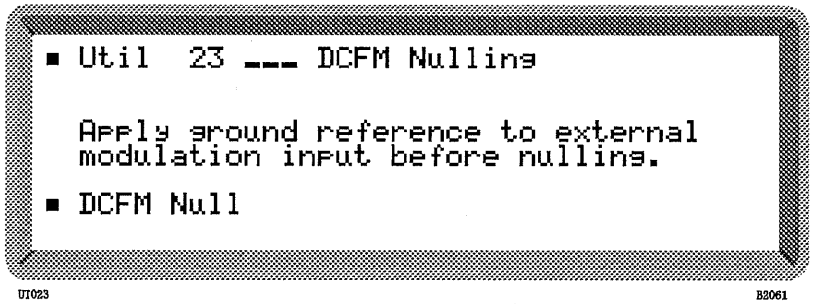
RFレベルのオフセットを設定により RFレベルの表示は実際より低く表示される場合があります。この為、絶対値のRFレベルの上限設定を超える事はできない事に注意してください。

ＤＣＦＭのゼロ点補正

外部周波数変調信号を直流(DC)結合する場合に生ずる小さな周波数のずれをDCFMゼロ点補正機能で減らすことができます。次の手順で行います。

(1) *Util 20 : Modulation Mode (Normal)* 操作画面で外部周波数変調 Ext FM を選びます。その後で *Util 30 : Modulation Source* 操作画面で直流結合 DC Coupledを選びます。

(2) 第4－34図の *Util l00 23 : DCFM Nulling* を選びます。



第4－34図 DCFMゼロ点補正表示

(3) EXT MOD INPUT コネクタを短絡します。

(4) DCFM Null が明暗反転になる様にして [SELECT] を押します。ゼロ点補正中 **DCFM Nulling** を表示します。補正が完了すると消えます。

ＳＩＮＡＤ測定（Ｏｐｔｉｏｎ１２）

このオプションを装着すると、EXT MOD INPUTの端子に入力された音声帯域信号のSINADを測定できます。SINAD測定機能より外部変調機能が優先されますので、ご使用になる前に *Util 20* の画面で外部変調機能が選択されていない事を確認してください。

SINAD測定に際しては 7kHzフラット または C－MESS、CCITTの聴感補正フィルターを選択できます。また、平均化処理の回数も設定する事ができます。

自動モードでは簡単な操作で設定した基準のSINAD値になるようにRFレベルを調整する事ができます。

SINADの定義は次の通りです。

$10_{\log}$ [(Signal + Noise + Distortion Power) /(Noise + Distortion Power)]

SINAD測定は信号の品位を定量的に測定する方法で、ノイズを多く含んだ信号はSINAD値が低く品位が良くなるにしたがってSINAD値も大きくなっていきます。一般的に基準となるRFレベルは12dBまたは20dBを使います。

次の手順で行います。

(1)　まず、図4－35のように被測定受信機を接続します。

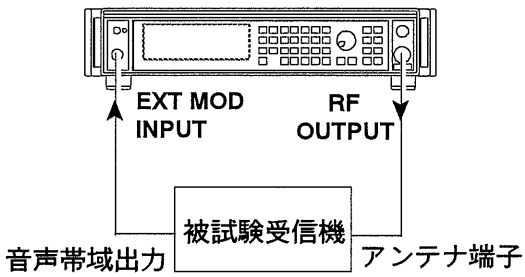


図4－35　SINAD測定の接続

(2)　[MENU]を押し、*Utility Group Menu* を表示します。*Special* を選択し図4－36の *Special Menu* を表示します。

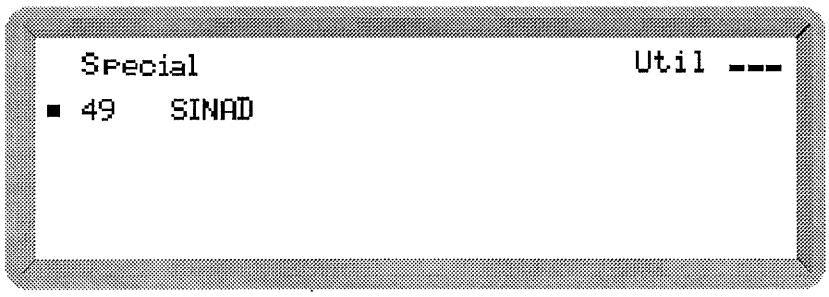


図4－36　スペシャルメニュー画面

(3)　*Util 49 : SINAD* を選択し[SELECT]を押します。 図4－37の*Util 49 : SINAD Measurement menu* を表示します。

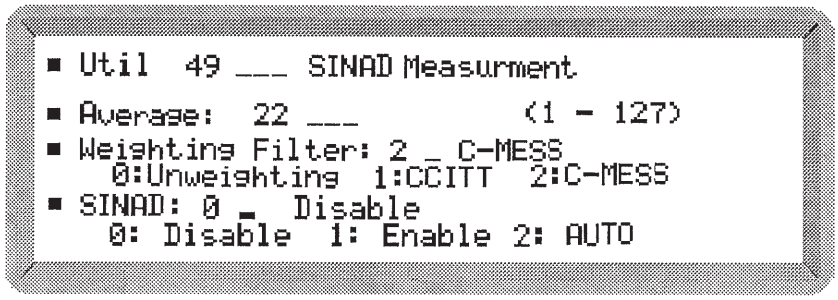


図4－37 SINAD測定 画面

(4) *Average* を選択し平均化処理を行う回数を1から127の範囲で数字キーで入力します。回数を多くすると測定の精度は高くなりますが測定時間が長くなります。

(5) *Weighting filter* を選択し聴感補正フィルターを設定します。1で *CCITT* 、2で *C-MESS*、0で *Unweighted* です。聴感補正フィルターや平均化処理回数を設定しなかった場合の初期値は *C-MESS* フィルターで平均化処理 5回です。

(6) 1で手動SINAD測定、2で自動SINAD測定を動作状態にします。

(7) [MOD]を押し、メイン画面に戻ります。もう一度押すとSINADユーティリティー画面になります。

手動SINAD測定

(8) SINAD測定は継続的に行われ随時表示を更新しています。試験を行う希望のRFレベルに設定し、SINAD値を測定します。

自動SINAD測定

(9) [MOD SOURCE]を押し、基準となるSINAD値を6dBから60dBの範囲で入力します。

(10) RFレベルをSINAD値が基準の数dB上になるように設定します。

(11) [SOURCE ON/OFF]を押すと自動SINAD測定を開始します。RFレベルがステップサイズで設定した(初期値1.0dB)値づつ低くなります。自動測定中は図4－38のように *SEEKING* と表示し、測定が完了すると *COMPLETE* と表示します。[SOURCE ON/OFF]を押すと、測定を中断したり再開したりする事ができます。[SOURCE ON/OFF]を押すたびにこの測定を繰返します。

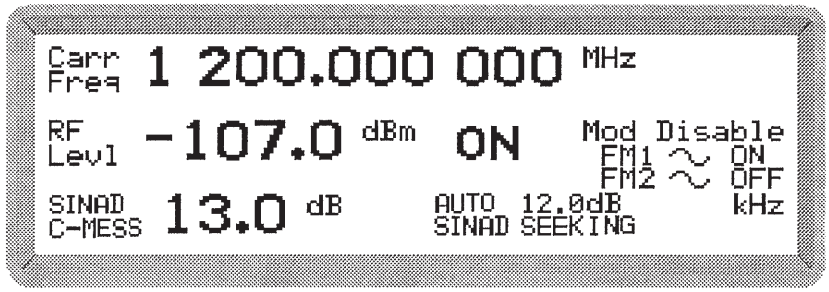


図4－38 SINAD測定時のメイン画面

測定の最初のSINAD値が設定した基準レベルより低かった場合は *SINAD set-up incorrect* (ERROR 206)を表示します。また、測定結果のRFレベルが適当でない時は下記のような原因が考えられす。

RFレベルの初期設定が低すぎる

受信機の接続がはずれている、または接続が誤っている、受信機の不調

信号発生器の [CARR ON/OFF] が OFFになっている。

信号発生器の搬送波周波数が間違えている。

信号発生器の搬送波に変調がかかっていないか、変調周波数が1kHzの正弦波でない。

[MOD ON/OFF]がOFFになっている。

[SOURCE ON/OFF]がOFFになっている。

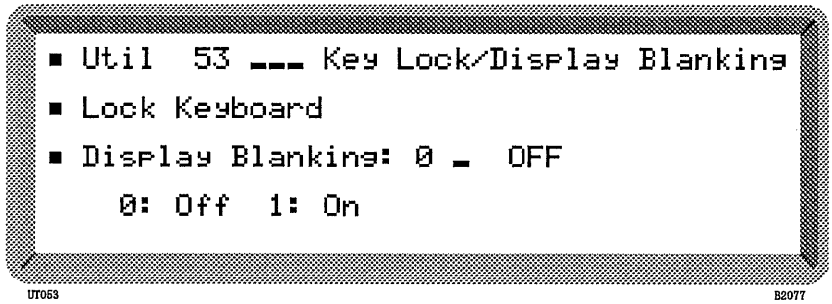
必要であれば受信機の正確なCTCSS周波数や変調偏移やレベルを確認する。

パネル操作を禁止する設定と設定内容を非表示にする設定

他の人が操作しては困る場合に押しボタンが動作しない様にすることができます。また、画面に数値を表示しないでその部分が空白になる様にすることができます。次の様に操作します。

(1) このユーティリティー画面を操作する前に *Util : 80 Protection Lock/Unlick* のユーティリティー画面で 4桁の数字のパスワードと[ENTER](Hz rad dB) を入力し、*Level 1* を解除してください。

(2) 第4－32図の *Util 53 : Key Lock/Display Blanking* を選択します。



第4－39図 パネル操作禁止と非表示設定画面

操作禁止とその解除

(3) 押しボタンが動作しないようにするには Lock Keyboard が明暗反転になる様にして、[SELECT] を押します。自動的にメイン画面に戻り、操作が出来ない状態であることを示す鍵の図が画面の右上に表われます。パネルでの操作は出来ませんが、GPIBやRS－232の命令(コマンド)はまだ受け付けます。

(4) 解除するには数字キーで4桁の数のパスワードを入力し、[ENTER]([Hz rad dB])を押します。

設定内容の非表示

(5) 画面を空白にするには *Display Blanking* を明暗反転にして、数字1に続けて[ENTER]([Hz rad dB])を押します。機能ボタンの1つを押すとメイン画面に戻ります。
この時、主な数値は数字の代わりに－－－－－－－－を表示します。
これは *Util 1 : Carrier Sweep Parameters* でも同様で、開始及び停止周波数が空白になります。また、*Util 3 : Carrier Sweep Control* でも搬送波周波数が空白になります。

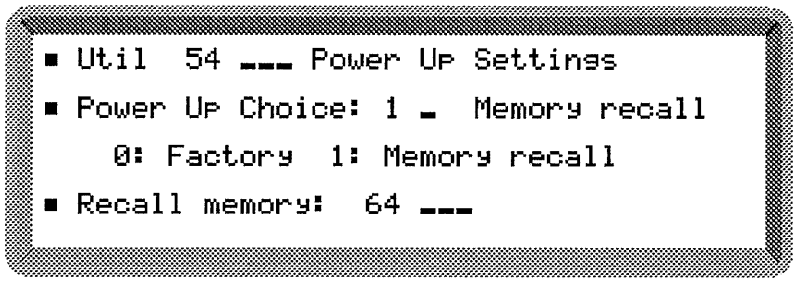
(6) 画面表示を元に戻すには *Util 53* を選んで数字 0 に続けて [ENTER]([Hz rad dB]) を押します。

(7) *Util 80 ....* で正しくないパスワードを入力するとロックされますので、このユーティリティー画面の操作が禁止されます。

電源投入時の設定

電源を入れた時の状態を出荷時の設定又は設定全部を保存するメモリの1つに保存している設定のいづれかにすることができます。次の様に操作します。

(1) *Util 54 : Power-Up Settings* を選びます。現在の電源を入れた時の状態を表示します。(第4－40図を参照して下さい)



第4－40図　電源を入れた時の設定操作画面

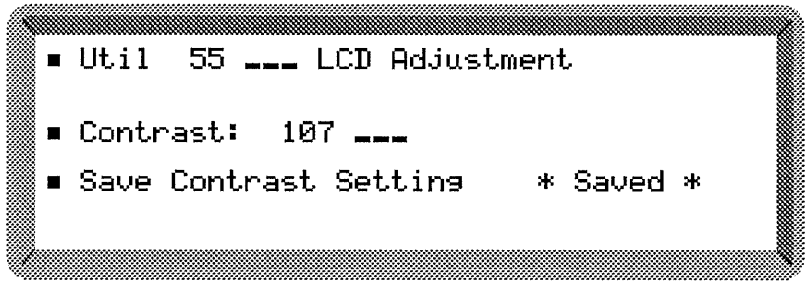
(2) メモリの設定から呼出す場合には *1* を、出荷時の設定にする場合には *0* を押します(その他の操作は必要はありません)。

(3) 現在のメモリ保存番号を表示します。*Recall Memory* を明暗反転にして、必要な保存位置番号を入力し(0から199までの範囲)、最後に [ENTER]([Hz rad dB])を押します。

表示の調節

様々な照明の状況に合う様に画面の濃淡を設定してメモリに保存することができます。

(1) *Util 55 : LCD Adjustment* を選びます。現在の濃淡の設定を表示します(第4－41図を参照して下さい)。



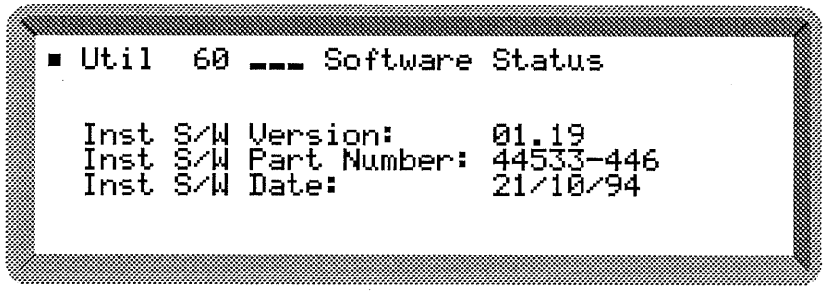
第4－41図 画面の調節操作画面(電源を入れた時に自動的に呼び出せる様に保存操作)

(2) 0～255の範囲の濃淡値を入力します(初期設定は127)。[↑÷10] 及び[↓×10] 又は連続可変つまみで濃淡を調整することができます。

(3) Save Contrast Setting を選んで設定を保存することができます。[SELECT] を押すと ***SAVED***(保存した)が表示されます。これ以降電源を入れた時に今設定した濃淡になります。

ソフトウエア情報

Util 60 : Software Status を選ぶとソフトウエアの状況が分かります。ソフトウエアのバージョンと日付及びEPROMの部品番号を表示します(第4－42図を参照して下さい)。



第4－42図 ソフトウエアの状況

ハードウエア情報

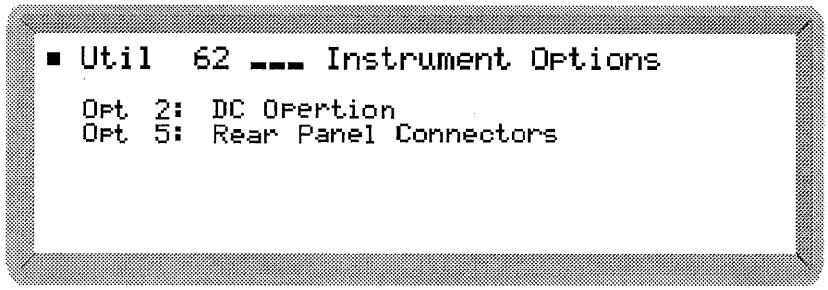
Util 61 を選ぶとハードウエアの状況が分かります。機器の形名及びシリアル番号(製造番号)を表示します(第4－43図を参照して下さい)。

第4－43図 ハードウエアの状況

(1) *Instrument Options . . .* を明暗反転にして、[SELECT] を押すと、次の *Util 62 : Instrument Options* を表示します。

装着されているオプションの表示

Util 62 : Instrument Options (第4－44図を参照して下さい)を選ぶと装着されているオプションの一覧表を表示します。どのような機能を利用できるかについては第一章の「オプション」の項を参照してください。



第4－44図 オプション装着状況

アッテネータを装備しないオプション(Option 1)の場合には逆電力保護を行いませんので注意して下さい。

設定値の保護と解除

内部のデータを保存しているメモリの内容が誤操作で書き換えられるのをパスワードにより防ぐことが出来ます。2段階の書き換え防止処置があります。最も書き換えを難くしてあるレベル2の保護は校正データ用です。レベル1の保護はパネル面から操作出来なくする機能、画面の数値の表示をしない機能及びメモリの設定保存の保護のために使っています。黒い四角で保護されていない機能を表し、白い四角で保護された機能を表しています。

第4－45図の *Util 80 : Protection Lock/Unlock* 操作画面を選び、保護したり解除したりします。

第4－45図　設定値のロックと解除の画面

(1)　*Level 1* を明暗反転にして4桁の数字をパスワードとして押し、[ENTER]([Hz rad dB]) を押します。*Locked* という表示が *Unlocked* に変わります。工場出荷時のパスワードは1234です。

(2)　*Level 2* を明暗反転にして6桁の数字をパスワードとして押し、[ENTER]([Hz rad dB])を押します。*Locked* という表示が *Unlocked* に変わります。

(3)　パスワードを入れても表示が *Unocked* にならなければパスワードが変更されています。

(4)　機器を保護された状態にするには、*Level 1* 又は *Level 2* を明暗反転にして、正しいパスワード以外の数字を入力します。どちらのレベルの場合もこれで保護状態になります。

パスワードの変更

Util 80 : Protection Lock/Unlock を選んで、*Level 2* でロックを解除します。次に第4－46図の様な *Util 81 : Password* 操作画面を選び、次のような手順で行います。

第4－46図　パスワード操作画面

(1)　*Set Level 1 Password* を明暗反転にして4桁の数値をパスワードとして押し、[ENTER] ([Hz rad dB]) を押します。

(2)　*Set Level 2 Password* を明暗反転にして6桁の数値をパスワードとして押し、を入力し、[ENTER]([Hz rad dB]) を押します。

パスワードは控えておき安全な場所に保管してください。パスワードを変更したら新しく控え直すことを忘れないようにしてください。

エラーの表示

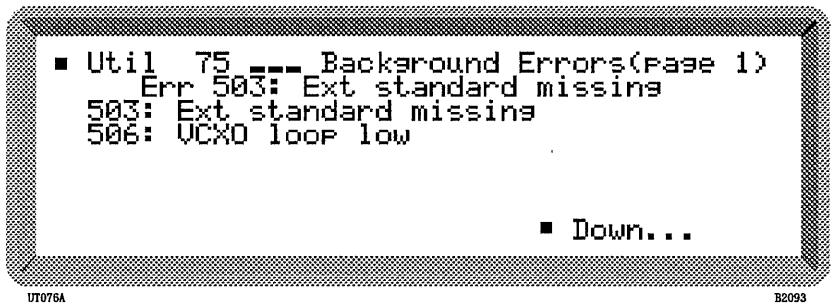
エラーの取扱

エラーは四つの種類に分類できます。

(1) 機器内部のエラー　機器の状況を表します。
(2) 操作のエラー　一般に使い方が原因です。
(3) GPIBエラー　不正確なプログラムによって発生します。
(4) 致命的なエラー　主なRAM又はPROMに関連した故障が原因です。このエラーは故障や破損の程度によって表示されたり、表示されなかったりします。

機器内部のエラー

これは機器内部の動作が正しくなくなった時に発生します。このエラーが発生すると自動的に警告を発します。例えば、逆電力保護回路が作動すると *Err 500: RPP tripped* という文がメイン画面に出ます。第4－2表に機器内部のエラーをまとめています。最も優先順位の高いエラー1つだけを表示します。機器で発生した全てのエラーを優先順に見るのには *Util 75 : Background Errors* を選びます(第4－47図を参照して下さい)。



第4－47図　機器内部のエラー表示

操作のエラー

これは入力した数値や単位が有効な範囲を越えている場合やその他の無効な操作を行った時などに発生します。例えば、搬送波周波数を規定している範囲より高い数値や低い数値に設定しようとすると *Err 100 : Carrier limit* を画面に表示します。操作のエラーは機能を選んだり、正しい数値を入れると解消します。第4－3表に操作のエラーをまとめています。

エラー表示の優先順位

機器内部のエラーには優先順位がありその順位に従いどのエラーを表示するかを決定します。機器内部のエラーを表示している時に、操作のエラーが発生すると優先順位を一時的に書き換えます。操作のエラーが解除されると機器内部のエラーを再び表示します。

GPIBエラー

エラーが発生するとエラー番号をエラー保持行列に入れ、エラーを表示します。画面のエラーの表示を解消してもエラー保持行列には残っています。エラーを行列の先頭に復帰するGPIB命令(コマンド)の ERROR? という質問又はエラー行列全体を取り除く*CLS 命令(コマンド)でだけ無くすことが出来ます。第4－5表にGPIBエラーをまとめています。

エラー保持行列には最大64個の表示するエラーの番号を保持することができます。行列が一杯の時にエラーが発生すると最後のエラー番号が399となり、保持行列が一杯であることを示します。ERROR? という質問をするとエラー番号399を空であることを示す0にします。

エラー番号が行列に乗っている場合、ステータス・バイト・レジスタ(状態を保持しています)のビット(<erb>) を設定し、標準現象レジスタ(本器の状況が入っています)の適切なビット(<cme>、<exe>、<dde>、<qye> の内の一つ)も設定します。ステータス・バイト・レジスタの関連するビットを設定するとSRQも発生します。多くの裏のエラーはハードウエアー及び信号経路結合状態レジスタにも伝わります。

第4－2表　機器内部のエラー(500～599、優先順)

-	-	-	591	ft1	メインPROM故障
590	ft1	主RAM故障	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
500	dde	逆電力保護	501	dde	N分数ロック・ループ低い
502	dde	小数Nロック・ループ高い	503	dde	外部標準が入力されていない
504	dde	外部標準周波数低い	505	dde	外部標準周波数が高い
506	dde	VCXOループ低い	507	dde	VCXOループが高い
508	dde	振幅変調器レベル制御されない	509	dde	出力レベルが制御できない
510	dde	パワーアンプの故障または終端不良	511	dde	自動レベル制御(ALC)高過ぎる
512	dde	自動レベル制御(ALC)低過ぎ	513	dde	DSPが応答しない
514	dde	SINAD DSPが応答しない	515	dde	SINADレンジ外
516	dde	SINADが過負荷	517	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	549	exe	RFレベルは校正されていない
550	exe	AMでRFレベルが制限された	551	exe	AM1でAM2が制限された
552	exe	FM1でFM2が制限された	553	exe	ΦM1でΦM2が制限された

第4－3図　操作のエラー(0～399)

0	dde	エラー無し	1	dde	EEPROMチェックサム
2	dde	終端校正総計エラー	3	dde	RF校正チェックサム
4	dde	周波数標準総計	5	dde	シンセサイザ校正チェックサム
6	dde	変調基準総計	7	dde	変調オフセットチェックサム
8	dde	変調増幅器総計	9	dde	自動レベル制御校正チェックサム
10	dde	FM校正係数チェックサム	11	dde	FMトラッキングチェックサム
12	dde	ΦM校正係数チェックサム	13	dde	システムチェックサム
14	dde	AM校正係数チェックサム	15	dde	設定保存メモリチェックサム
16	dde	図データチェックサム	-	-	-
20	dde	設定周波数でのFrac-Nはずれ	21	dde	設定周波数でのVCO校正不良
22	dde	設定周波数でのVTF校正不良	23	dde	設定周波数でのFMトラッキング校正不良
-	-	-	51	dde	ボタン入力バッファ溢れ
52	dde	表示バッファ溢れ	53	dde	表示消失
-	-	-	-	-	-
100	exe	搬送波キャリア限度	101	exe	搬送波階段状変化限度
102	exe	RFレベル限度	103	exe	RFレベル階段状変化限度
104	exe	変調方式無効	105	exe	AM限度
106	exe	AM2限度	107	exe	AM階段状変化限度
108	exe	AM2増減量限度	109	exe	FM限度

(続く...)

第4－3図　表のエラー(0～399) *(続き)*

110	exe	FM2	111	exe	FM階段状変化限度
112	exe	FM2	113	exe	ΦM限度
114	exe	ΦM2	115	exe	ΦM階段状変化限度
116	exe	ΦM2	117	exe	メモリ限度
118	exe	AM変調周波数限度	119	exe	AM
120	exe	AM2変調周波数限度	121	exe	FM
122	exe	FM変調周波数限度	123	exe	FM
124	exe	FM2変調周波数限度	125	exe	FM
126	exe	ΦM変調周波数限度	127	exe	ΦM
128	exe	ΦM2変調周波数限度	129	exe	ΦM
130	exe	戻りと転送不可能	131	exe	様々な機能限度
132	exe	開始周波数限度	133	exe	停止周波数限度
134	exe	掃引時間限度	135	exe	掃引開始設定無し
136	exe	搬送波位相限度	137	exe	AM位相限度
138	exe	FM位相限度	139	exe	ΦM位相限度
140	exe	メモリ保存限度	141	exe	メモリ呼出し限度
142	exe	表示空白限度	143	exe	GPIBアドレス限度
144	exe	データ保持アドレス限度	145	exe	保持データ限度
146	exe	周波数標準搬送波限度	147	exe	周波数標準粗調整限度
148	exe	周波数標準微調整限度	149	exe	変調基準調整限度
170	exe	機能利用不可	171	exe	入力範囲外
172	exe	データ範囲外	173	exe	単位が正しくない
174	exe	FMによりレベルが制限された	175	exe	ボーレート無効
176	exe	データ過剰	177	exe	データ・パリティ
178	exe	データフレーム	179	exe	データの壊れ
180	exe	送信バッファー杯	181	exe	受信機が動作状態でない
182	exe	第1段階で保護	183	exe	第2段階の保護
184	-	-	185	exe	呼出しのみの保存
186	-	-	187	-	-
188	exe	4FSKでパルス利用不可能	189	exe	パルスは解除されている
190	exe	減衰器無し	191	exe	大電力増幅器は付いていない
198	exe	SINADオプション未装着	193	exe	外部DCFM変調を要請
202	-	-	203	exe	ExtMod入力に信号が無入力
204	exe	SINAD動作不能に設定	205	exe	RFレベルが低い
206	exe	SINAD測定の誤設定	207	-	-
398	-	-	399	exe	エラー行列一杯

第4－4図　GPIBのエラー(400～499)

400	cme	文法の誤り	401	cme	ニーモニックが認識できない
402	cme	数値文法の誤り	403	cme	データ待ち
404	cme	データが正しくない	405	cme	データの多過ぎ
406	cme	データ形式が正しくない	407	cme	認識できない文字データ
408	cme	文字データが固有でない	409	cme	ブロツク定義
410	cme	ブロックの大きさ	411	cme	引用符がない
412	cme	ターミネータで終了していない	413	cme	単位記号が有効でない
414	cme	単位記号で終了していない	415	cme	ヘッダが認識できない
416	cme	固有でないヘッダ	417	cme	"＊"で始まるコマンドが正しくない
418	cme	サブコマンドが認められない	419	cme	ヘッダに認められない動作
420	cme	クエリーにヘッダが続いていない	421	cme	構文の誤り
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
450	qye	クエリーが中断された	451	qye	質問がターミネータで終了していない
452	qye	クエリーが膠着状態にある	453	qye	不定な文字の後でクエリーが失われた
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

第 5 章

リモート操作

目次

リモート操作を準備する…… 5－3
概要 …… 5－3
プラグアンドプレイ用ドライバー …… 5－3
ローカルロックアウト…… 5－3
リモート/ローカルの操作 …… 5－3
RS－232とGPIBの選択…… 5－3
RS－232操作 …… 5－4
RS－232制御ポート…… 5－4
ハンドシェイク(信号のやり取り) …… 5－4
ソフトウエアのみ …… 5－4
ハードウエアのみ…… 5－4
ハードウエアとソフトウエア …… 5－4
制御文字 …… 5－4
RS－232の設定 …… 5－4
GPIB操作 …… 5－6
GPIB制御ポート …… 5－6
GPIBアドレスの設定 …… 5－6
GPIB機能 …… 5－6
ディバイス(本器)が受け取る事柄 …… 5－7
ディバイス(本器)が送る事柄 …… 5－7
プログラムを行う …… 5－8
プログラムメッセージ …… 5－8
複合ヘッダ …… 5－8
プログラムデータ …… 5－9
メッセージのやり取り …… 5－9
IEEE488. 2のコモンコマンドとクエリー(問合せ) …… 5－10
本器特有のコマンド …… 5－11
設定省略時の設定 …… 5－11
搬送波周波数 …… 5－12
RFレベル …… 5－13
出力の制御 …… 5－15
変調方式 …… 5－16
変調制御 …… 5－16
周波数変調(及びFSK) …… 5－17
位相変調 …… 5－19
振幅変調 …… 5－21
パルス変調 …… 5－23
メモリー保存 …… 5－24
メモリー呼び出し …… 5－24
メモリー消去 …… 5－24
メモリー順次呼出し …… 5－25
メモリートリガ …… 5－26
メモリー保護 …… 5－26
スイープ操作 …… 5－27
スイープ方法 …… 5－27
スイープ制御 …… 5－28

目次 *(続き)*

SINAD ····· 5－29
その他のコマンド ····· 5－30
ステータス・バイト ····· 5－34
ステータス・データ構造－レジスタ・モデル ····· 5－35
スタンダード・イベント・レジスタ ····· 5－36
ハードウェア・イベント・レジスタ ····· 5－37
カップリング・イベント・レジスタ ····· 5－38
インスツル・イベント・レジスタ ····· 5－39
フラグ行列詳細 ····· 5－40
ステータス・バイト－＊STB？で読みだし ····· 5－41
ステータス・バイト－シリアル・ポールで読みだし ····· 5－42
ステータス報知コマンドとクエリーの一覧 ····· 5－43

図一覧

第5－1図 リモート操作選択画面 ····· 5－3
第5－2図 RS－232設定画面 ····· 5－5
第5－3図 GPIBアドレス操作画面 ····· 5－6

リモート操作の準備

概要

本器はRS－232インターフェース又はGPIBインターフェースで外部からリモート操作することが出来ます。GPIBインターフェースではIEEE488．2に適合したコマンドが使われています。RS－232ではインターフェースの制約により IEEE488．2の形に沿わないものもあります。

この2つのリモート制御を行う方法のコマンドは、ほとんど共通で大きな違いは文字を送信する方法です。

プラグアンドプレイ用ドライバ

英文取扱説明書に添付されている「LabWindows/CVI用インスツルメンツドライバ」と「VXI Plugand Play Soft Panel用ソフトウェア」の情報が第2章に記載されています。

ローカルロックアウト

ローカルロックアウトの状態にしてリモート操作をしている時にパネルから操作が出来ない様にすることが出来ます。この状態では前面パネルのボタンが動作しなくなり操作が出来なくなります。この方法は自動試験装置の中に組み込んで無人で動作する時によく使われます。この設定を行うと前面パネルから操作することは全く出来ません。リモート操作でローカルロックアウトの状態を解除するか電源を一度切ってから再び入れれば前面パネルからの操作が出来る様になります。

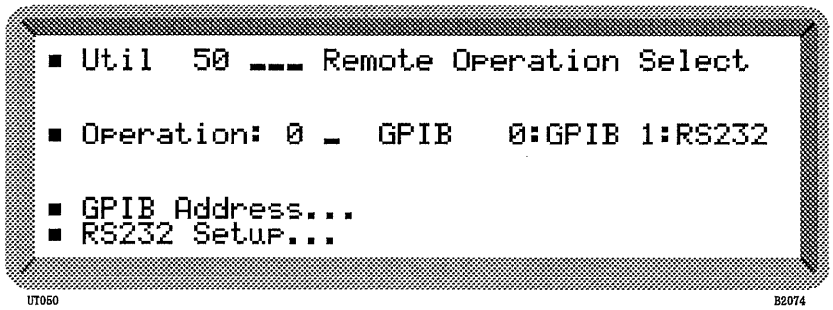
リモート/ローカルの操作

GPIBのコントローラーから呼びかけられると、本器はリモート状態になり画面に*[REM]*の文字が表示されます。この状態の時は*[Go To Local]*のボタンだけが有効です。コントローラーからローカルロックアウト(LLO)の指定がされていなければ、このボタンを押すと通常の動作に戻ります。
RS－232のコントローラーから呼びかけられた場合は、通常リモート状態にはならず画面にも*[REM]*の文字も表示されませんが、RS－232の操作はおこなわれます。
RS－232でリモート状態にするにはRS－232からコントロールキャラクター(^Aまたは01H)を送る必要があります。リモート状態になると画面に*[REM]*の文字が表示されます。ローカルロックアウト(LLO)の指定がされていなければ、*[Go To Local]*のボタンが押されるかRS－232からコントロールキャラクター(^Dまたは04H)を送ると、通常の操作に戻ります。

ＲＳ－２３２とＧＰＩＢの選択

次の様にしてRS－232とGPIBを選択します。

(1) *Util 50 : Remote Operation Select* 画面を選択します。今のリモート操作の状態を表示します(第5－1図を参照して下さい)。



第5－1図 リモート操作選択画面

(2) リモート操作方法を選択します。*[0]*を押すとGPIB、*[1]*を押すとRS－232になります。

(3) RS－232の場合は *RS232 Setup . . . . .* を明暗反転表示にして *[SELECT]*を押します。
第5－2図の様な *Util 52 : RS232 Setup* 操作画面になります。

(4) GPIBの場合は *GPIB Address . . . . .* を明暗反転表示にして *[SELECT]*を押します。
第5－3図の様な *Util 51 : GPIB Address* 操作画面になります。

ＲＳ－２３２操作

RS－232制御ポート

RS－232シリアル・ポートと制御する機器の間の接続を第2章RS－232インターフェースに記載しています。

ハンドシェイク(信号のやり取り)

ソフトウエアのみ

流れの制御をXONとXOFFで行います。

注記 通常、総ての制御線はOFF状態になり無視されます。

ハードウエアのみ

本器からの送信の断続はDSR又はCTSで、コントローラからの送信の断続はDTRで行います。

注記 本器の入力バッファがほぼ一杯になったら制御器の送信を止めようとし、充分余裕があれば続けます。

送信を止める命令を受け取っても多少の文字送信を続けます。コントローラの方はこの余分のデータを受け入れる余地がなければいけません。

ハードウエアとソフトウエア

一般にモデムと一緒に使います。本器とモデムの通信制御は制御線で行われ、リモートコントロールの通信制御はXONとXOFFで行います。

制御文字

IEEE488．2と同様に扱う為にRS－232では次の様な制御文字を使います。

^A(control A 01H)	接続 又は リモート状態にする
^D(control D 04H)	切断 又は ローカル状態にする
^R(control R 12H)	ローカルロックアウト状態にする
^P(control P 10H)	ローカルロックアウト状態を開放
^Q(control Q 11H)	ソフトウエアによるハンドシェイク用XON
^S(control S 13H)	ソフトウエアによるハンドシェイク用XOFF

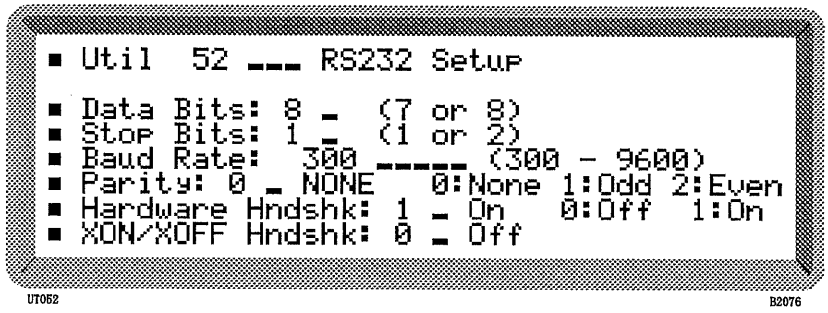
電源を入れると(PON)ローカル操作禁止を解除します。

RS－232の設定

RS－232の設定は次の様にします。

(1) *Util 50 : Remote Operation Select* 画面で *RS232 Setup . . .* を選択します。

(2) *Util 52 : RS232 Setup* 画面を選択します。現在のRS－232の設定を表しています(第5－2図を参照して下さい)。



第5－2図　RS－232設定画面

(3)　データ・ビットを7又は8に設定します。
(4)　停止ビットを1又は2に設定します。
(5)　ボーレートを300～9600ビット／秒に設定します。設定した値が下記の標準の設定の1つでなければ次の大きい値を選択します。

300
600
1200
2400
4800
9600

(6)　パリティを無し、偶数、奇数のどれかにします。
(7)　ハードウエアのハンドシェイクとXON／XOFFハンドシェイクを双方OFFから双方ONのあらゆる組み合わせに合う様に設定します。

ＧＰＩＰ操作

GPIBインターフェース取り付けているかGPIB機能が組み込まれているコントローラにより、リモート操作を行うことができます。符号化されたメッセージを後面パネルのGPIB用の24ピンコネクタのインターフェースを経由して送ることで、総ての機能を制御することが出来ます。IEEE488．2(1997)で定義している、コマンドとプロトコルと文法(命令文の構造)を搭載してます。

トーカ(送り手)或はリスナ(受け手)として働きます。リスナ状態ではIEEE488．2共通コマンドと質問及びデバイス(機器等)固有のコマンドと質問に応答します。様々なデバイス(機器等)の機能の制御や定数の設定を行うことが出来ます。トーカ状態では、デバイス(本器)の状況の情報や現在の設定を読み出すことが出来ます。

IEEEプロトコルや文法(命令文の構造)の詳細についてはIEEE488．2の標準を参照して下さい。

GPIB制御ポート

GPIBインターフェースと制御機器間の接続については第2章GPIBを参照して下さい。

GPIBアドレス設定

GPIBでリモート操作する前に本器のアドレスを設定しなければなりません。次の様にして行います。

(1)　*Util 51 : GPIB Address* を選択します。今のアドレスを表示しています(第5－3図を参照して下さい)。

第5－3図　GPIBアドレス設定画面

(2)　0～30のなかから他の機器と重ならないアドレスの番号を入れます。

GPIB機能

本器のIEEE488．1インターフェース機能は次の通りです。

Source handshake (SH1)	全機能
Acceptor handshake (AH1)	全機能
Talker (T6)	基本トーカ、シリアル・ポール、MLA時アドレス指定無し
Listener (L4)	基本リスナ、MTA時アドレス指定無し。
Servive Request (SR1)	全機能
Remote/Local (RL1)	全機能
Device clear (DC1)	全機能
Device trigger (DT1)	全機能
Parallel Poll (PP0)	機能なし
Controller (C0)	機能なし
Tri-state device (E2)	オープン・コレクタ素子と同様

ディバイス(本器)が受け取る事柄

本器が受け取る事柄(IEEE 488. 2標準で規定)の表を次に示します。

<PROGRAM MESSAGE>
<PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>
<PROGRAM MESSAGE UNIT>
<PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR>
<COMMAND MESSAGE UNIT>
<QUERY MESSAGE UNIT>
<COMPOUND COMMAND PROGRAM HEADER>
<COMPOUND QUERY PROGRAM HEADER>
<PROGRAM HEADER SEPARATOR>
<PROGRAM DATA>
<PROGRAM DATA SEPARATOR>
<DECIMAL NUMERIC PROGRAM DATA>
<CHARACTER PROGRAM DATA>
<SUFFIX PROGRAM DATA>
<STRING PROGRAM DATA>
<ARBITRARY BLOCK PROGRAM DATA>

デバイス(本器)が送る事柄

本器が送る事柄(IEEE488. 2標準で規定)の表を次に示します。

<RESPONSE MESSAGE>
<RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>
<RESPONSE MESSAGE UNIT>
<RESPONSE MESSAGE UNIT SEPARATOR>
<COMPOUND RESPONSE HEADER>
<RESPONSE HEADER>
<RESPONSE DATA>
<RESPONSE DATA SEPARATOR>
<NR1 NUMERIC RESPONSE DATA>
<NR2 NUMERIC RESPONSE DATA>
<ARBITRARY ASCII RESPONSE DATA>
<CHARACTER RESPONSE DATA>
<STRING RESPONSE DATA>
<DEFINITE LENGTH ARBIRARY BLOCK RESPONSE DATA>

プログラムを行う

プログラムメッセージ

メッセージは1つまたは複数の指示を意味するメッセージを組み合わせる事も出来ます。それぞれのメッセージはセミコロン「；」で区切ります。メッセージ全体は終わりを示す<EOM>(End of Message)は次のうち1つの方法を使います。

(1)　<改行>(LF(ラインフィード　ASCII10))
(2)　<改行>とEND (EOIでも同様です。)
(3)　＋END(メッセージの最後のバイトと一緒にEOIを出します。)

注記 応答の終端は常に<改行> + ENDつきの<EOM>です。

1つの指示を意味するメッセージはニーモニック・ヘッダ(命令の見出し) と それに続くデータがあればそのデータです。データが続く場合には少なくとも1つの空白(スペース)でヘッダと区切らなければなりません。

<ヘッダ><空白(スペース)><データ>
例 ： RFLV:INC 6.0dB

読みやすくする為に空白をヘッダやデータの中以外であれば自由に挿入することが出来ます。

ヘッダは命令か質問です。メッセージの最後の文字が「？」の場合は質問を表し、この文字がコントローラ(制御器)で読み取ると、応答メッセージを用意します。IEEE488．2で定義されているコモンコマンドとクエリー(問合せ)は「＊」の文字で始まります。

大文字と小文字は同じものとされます。(例えばFM　fm　Fm　fMを総て同じものと解釈します。

複合ヘッダ

ツリー構造になっているコマンドの基本的な要素を組み合わせて構成する複合的なコマンドにした複合ヘッダを扱うことが出来ます。ヘッダの各要素は コロン「:」で区切ります。ヘッダ中に空白(スペース)を入れることは出来ません。

1つのメッセージ中に2つ以上のヘッダを使う時には特別の規則を適用します。区切り符号「;」に出合うとそのメッセージ中の「;」の後の言葉は「;」の前のヘッダに関する言葉と見なします。

例えば

AM:DEPTH 30PCT;ON

とした場合と、

AM:DEPTH 30PCT
AM:ON

とした場合は同じです。

この規則はコモンコマンドでは適用しません(＊RSTなど)。「:」を前に置きますとこの規則は適用しません。例えば

AM:ON;;FM:ON

となります。

ほとんどの主要な機能には簡単なメッセージで明確、簡潔に使える短縮形式があります。例えば

CRFQ 1.25GHz

とした場合と

CRFQ:VALUE 1.25GHz

とした場合は同じです。

プログラムデータ

データを次の様に多くの形式をとります。

10進データ形式は整数、固定小数点、浮動小数点(仮数部と指数部)です。データはその機能に関する分解能に丸められます。10進データは多くの場合適切な単位を付けることが出来ます。単位がなければ初期値の単位を仮定します。

文字データは英数字です。

文字列データは「 ' 」(ASCIIの39)又は「 " 」(ASCIIの34)で囲んで使います。

一部のコマンドは複数の項目を「, 」で区切って使うことが出来ます。
例えば MODE FM, AM です。

メッセージのやり取り

コントローラはクエリー(問合せ)メッセージ全体を送り終わる(EOMで終了)まで応答を聞こうとしてはなりません。又応答全体を聞き終わる(EOMで終了)まで、新たなメッセージを送ってはなりません。1つのメッセージが1つ以上のクエリー(問合せ)メッセージを含んでいる場合もありますが、応答はは1回だけです(いくつかの応答メッセージを含んでいる場合もあります。)。

プロトコルに合わなければクエリーエラーを発生します。

INTERRUPTED(Error 450)が発生する場合は、コントローラが前の質問の返事を聞く前に新しいメッセージを送り始めた場合です。

UNTERMINATED(Error 451)が発生する場合は、コントローラが質問を送らずに返事を聞こうとした場合です。

DEADLOCK(Error 452)が発生する場合は、コントローラが沢山のクエリーの要素で出来ている極端に長いメッセージを送ったことで入力と出力バッファ(一時的なデータのメモリ)が一杯になっている場合です。

本器は256文字の入力バッファと、256文字の出力バッファがあります。

IEEE488.2のコモンコマンドとクエリー(問合せ)

IEEE488. 2には Common system function として機能をコモンコマンドとクエリーを定義しています。コモンコマンドとクエリーは機器固有のプログラム文字列と区別するために、＊の文字で始まります。次のコモンコマンドとクエリーを使うことが出来ます。

ニーモニック	名称と説明
＊IDN？	Identification Query： ASCII形式で機器固有の状況を4つに区分して応答します。 <製造者>,<形式番号>,<製品番号>,<ソフトウエアの部品番号とバージョン> <製造者>は IFR LIMITED <形式番号>は形名2023A、2023A又は2025 <製品番号>は nnnnnn/nnn （nは0～9の文字） <ソフトウエアの部品番号とバージョン> nnnnn/nnn/n.nn （nは0～9の文字） 例 IFR LIMITED, 2025, 811152/011,44533/446/01.00<EOM>
＊OPT？	Option Identification Query :ASCII形式で付属品別に分けて、装着されているオプションについての応答します。 <OPTION a>,<OPTION b>, ... ,<OPTION n><EOM> 例 HIGH POWER, REAR PANEL CONNECTOR<EOM> オプション を取り付けていなければ「0」の文字を返します。

注記機器の応答は終わりを示す(<EOM>)で終わります。＊IDN？と＊OPT？はメッセージの最後になければなりません。

＊RST	Reset Commad :工場設定の電源を入れた時の状態にします。
＊TST？	Self Test Query : GPIBインタフェースとプロセッサ(本器の処理部)が動作していれば「0」を返答します。
＊OPC	OperationComplete Command : 前に行っている動作が完了すると標準現象状態レジスタの動作完了ビットを設定します。
＊OPC？	OperationComplete Query :前に行っている動作が完了していれば「1」を戻します。
＊WAI	Wait to Contenue Command : 前に行う動作が完了するまでに出された命令(コマンド)の実行を禁止します。
＊TRG	Trigger Command : Group Execute Trigger と等価です
＊STB？	Read Status Byte Query : ステータス・バイトを0～255の整数として返します。
＊SRE<nrf>	Service Request Enable Commnad : サービス・リクエストイネーブルレジスタを設定します。
＊SRE？	Service Request Enable Register Query :サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの値を返します。
＊ESR？	Standard Event Status Query : スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの値を返します。
＊ESE<nrf>	Standard Event Status Enable Command : スタンダード・イベント・イネーブル・レジスタを設定します。
＊ESE？	Standard Event Status Enable Query : スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの値を返します。
＊CLS	Clear Status Commnad : すべてのステータス・イベント・レジスタとエラーを解除します。イネーブル・レジスタには影響しません。

本器固有のコマンド

機器によって左右されるニーモニック(命令の見出し)の特徴を主な機能(キャリア周波数、RFレベル等)に分けてに使う簡単な例と共に揚げています。基本となるニーモニックを初めに、それ以外を次に揚げます。各群にはデータの形式と必要な添え字の表があります。
通常のリスナ命令(機器に送るコマンド)に加えて次にトーカ(送り手)に指定された時にコントローラ(制御器)に送るメッセージを用意する質問コマンドも受け取ります。各質問に対して行う応答の例を示します。応答は質問群毎に同様ですので全てを示してはいません。質問のいくつかは2つ以上の形式の応答になりますので1例を示します。

省略形の<char><nrf><str>には下記の様な意味があります。

<char> ＝ 文字データ
<nrf> ＝ 10進数データ
<str> ＝ 文字列データ

10進数のデータ書式の場合は、値は下記の形式の符号付又は符号なしの数です。

nr1: 十進整数 1234又は－567
nr2: 浮動小数点 1．234又は－56．789
nr3: 指数表記浮動小数点 1．2345E5又は－12．47E－8

設定省略時の設定

次の様な割り当てている設定があります。

(i) 予め定めている電源を入れた時の設定
(ii) ＊RSTコマンドの実行
(iii) 全体保存の999番の呼び出し

搬送波周波数

CFRQ 搬送波周波数を設定します。(短縮形)

:VALUE 搬送波周波数の設定します。

:INC 搬送波周波数のステップ幅を設定します。

データ形式: 10進数

添え字例: GHZ、MHZ、KHZ又はHZ

省略時添え字: HZ

:UP 1ステップ増加します。

:DN 1ステップ減少します。

:RETN 元の設定に戻します。

:XFER 新しい設定値を現行値として転送します。

データ形式: 無し

添え字例: 無し

省略時添え字: 無し

:MODE 搬送波周波数の動作状態を設定します。SWEPTでスイープ、FIXEDでスイープしない状態(CW)です。

データ形式: 文字FIXED又はSWEPT

添え字例: 無し

省略時添え字: 無し

:START スイープの開始周波数を設定します。

:STOP スイープの停止周波数を設定します。

データ形式: 10進数

添え字例: GHZ、MHZ、KHZ又はHZ

省略時添え字: HZ

:TIME スイープ1段当たりの時間を選択します。

データ形式: 10進数

添え字例: MS又はS

省略時添え字: MS

:PHASE 搬送波の位相を角度で調整します。

データ形式: 10進数

添え字例: DEG

省略時添え字: DEG

例:
```
CFRQ:VALUE 2.54MHZ;INC 10KHZ
CFRQ:UP;XPER
CFRQ:START 1MHZ;STOP 10MHZ;TIME 100MS
CFRQ:MODE SWEPT
```

CFRQ? 搬送波周波数設定の情報を次の形式で送り出す準備をします。

:CFRQ:VALUE<nr2>;INC<nr2>;MODE<mode>

<mode>はSWEPTかFIXEDを示す文字です。

例:
```
:CFRQ:VALUE 1000000000.0;INC 25000.0;MODE FIXED
```

RFレベル

RFLV RF出力レベルを設定します。(短縮形)

:VALUE RF出力レベルを設定します。

データ形式: 10進数

添え字例: DBM、DBV、DBMV、DBUV、V、MV又はUV

省略時添え字: UNITコマンドで変えていなければDBM

:INC RFレベルのステップ幅を設定します。

データ形式: 10進数

添え字例: DBのみ

省略時添え字: DB

:UP 1ステップ増加します。

:DN 1ステップ減少します。

:RETN 元の設定に戻します。

:XFER 新しい設定値を現在値として転送します。

:ON RF出力を出します。

:OFF RF出力を遮断します。

データ形式: 無し

添え字例: 無し

省略時添え字: 無し

:TYPE 各単位で開放端(EMF)又は終端(PD)を選択します。

データ形式: 文字データ(EMF又はPD)

添え字例: 無し

省略時添え字: 無し

:UNITS

データ形式: 文字データ(DBM、DBV、DBMV、DBUV、V、MV 又は UV)

添え字例: 無し

省略時添え字: 無し

例:
```
RFLV:VALUE -27.35DBM;ON
RFLV:TYPE PD;VALUE 1.23UV
```

:LIMIT RFレベルの上限設定

:VALUE RFレベルの上限設定値

データ形式: 10進数

添え字例: DBM、DBV、DBMV、DBUV、V、MV又はUV

省略時添え字: UNITコマンドで変えていなければDBM

:ENABLE RFレベルの上限設定を動作可能にします。

:DISABLE RFレベルの上限設定を動作不能にします。

:OFFS RFレベルオフセット設定

:VALUE RFレベルオフセット設定値

データ形式: 10進数

添え字例: DBのみ

省略時添え字: DB

:ENABLE RFオフセットを動作可能にします。

:DISABLE RFオフセットを動作不能にします。

:SAVE RFオフセット値を不揮発性メモリに記憶します。

RFLV?

RFレベル設定の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:RFLV:UNITS<unit>;TYPE<type>;VALUE<nr2>;INC<nr2>;<status>

<unit>はRFレベル単位の文字データ(DBM、DBV、DBMV、DBUV、V、MV又はUV)、<type>は文字データEMF又はPD、<status>はRFが出力されているかどうかを示すON又はOFFです。

例: `:RFLV:UNITS DBM;TYPE PD;VALUE -103.5;INC 2.0;ON`
`:RFLV:UNITS DBV;TYPE EMF;VALUE -83.2;INC 0.5;ON`

RFLV:LIMT?

RFレベル上限設定の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:RFLV:LMIT:VALUE<nr2>;<status>

例: `:RFLV:LIMIT:VALUE -20.0;ENABLE`

RFLV:OFFS?

RFレベルオフセット設定の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:RFLV:OFFS:VALUE<nr2>;<status>

例: `:RFLV:OFFS:VALUE -3.2;ENABLE`

出力制御

このコマンドは出力を変化させずにメモリの内容を呼出し/書込みを行う際に使用します。

OUTPUT　　単独では使いません。

:DISABLE　　出力を変化させずにメモリの内容を呼出し/書込みを行います。OUTPUT :ENABLEを受信すると解除されます。

:ENABLE　　出力制御がDISABLEの時に出力が設定された値になるようにします。

注記 ... 最後に設定した値が安全なレベルであるかを確認してから OUTPUT:ENABLEを実行してください。

データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例:
```
OUTPUT:DISABLE
CFRQ 300MHZ; RFLV 10DBM; MODE AM; AM 40PCT;
AM:ON; MODON; STO 200
CFRQ 400MHZ; RFLV 7DBM; STO 201
CFRQ 500MHZ; RFLV 5DBM; STO 202
CFRQ 600MHZ; RFLV 4DBM; STO 203
OUTPUT;ENABLE
RCL 200
RCL 201
RCL 202
RCL 203
```

OUTPUT?　　出力制御設定の情報を次の形式で送り出す準備をします。

:OUTPUT:<status>

<status>はENABLEかDISABLEのいづれかです。

例:
```
:OUTPUT:ENABLE
:OUTPUT:DISABLE
```

変調方式

MODE　　変調方式を設定します。

データ形式: 文字データ(AM、FM、PM、FSK2L、FSK4L又はPULSE下記の表を参照して下さい。)
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し
例: `MODE AM,FM`
`MODE FM,PULSE`

有効な組み合わせの表

AM[,PULSE]
FM[,PULSE]
PM[,PULSE]
AM,FM[,PULSE]
AM,PM[,PULSE]
FSK2L[,PULSE]
FSK4L

注記 ... 順序は重要ではありません。AM, FMはFM, AMと同じです。
パルス変調をAM、FM、PM、FSK2Lと一緒に使うことが出来ますがFSK4Lと一緒には使うことが出来ません。
FSK2LとFSK4lの変調度の設定はFMのコマンドを使います。

MODE?　　変調方式の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:MODE:<mode>
<mode>は変調方式設定を示す文字データ

例: `:MODE AM,FM`

変調制御

MOD　　単独では使いません。
:ON　　全変調を動作可能にします。(個々の変調は別にON/OFFします。)
:OFF　　全変調を動作不能にします。
例: `MOD:ON`
`MOD:OFF`

MOD?　　変調方式の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:MOD:<status>
<status>は変調を全部の方式について動作可能か不能かを示すON又はOFFです。

例: `:MOD:ON`

周波数変調(及びFSK)

FM 又は FM1 又は FM2　FM偏移を設定します。(短縮形)
:DEVN　FM偏移を設定します。
:INC　FMのステップ幅を設定します。
データ形式: 10進数
添え字例: GHZ、MHZ、KHZ又はHZ
省略時添え字: HZ

:<src>　変調信号源を選択します。<src>はINT、EXTAC、EXTALC、又は EXTDCです。

:ON　FMを動作可能にします。
:OFF　FMを動作不能にします。
(全変調共通のコマンド"MOD"も参照してください。)
:UP　1ステップ増加します。
:DN　1ステップ減少します。
:RETN　基本の設定に戻ります。
:XFER　現在の値として新しい設定値を転送します。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例 `:FM:DEVN 25KHZ;INT;ON`
`FM1:DEVN 15KHZ;INC 1KHZ;EXTDC`

:MODF　周波数変調(FM)発振器周波数を設定します。(短縮形)
:VALUE　周波数変調(FM)発振器周波数を設定します。
:INC　周波数変調(FM)発振器周波数のステップ幅を設定します。
データ形式: 10進数
添え字例: GHZ、MHZ、KHZ又はHZ
省略時添え字: HZ
:UP　1ステップ増加します。
:DN　1ステップ減少します。
:RETN　基本の設定に戻ります。
:XFER　現在の値として新しい設定値を転送します。
:SIN　正弦波を選択します。
:TRI　三角波を選択します。
:SQR　方形波を選択します。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し
:PHASE　FM1に対しFM2の位相を設定します。
データ形式: 10進数
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例 `:FM2:MODF:VALUE 1.5KHZ;SIN`
`FM:MODF:PHASE 1.2DEG`

DCFMNL　　DCFMのゼロ点補正を行います。

データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例 `:DCFMNL`

FM?FM1?FM2?　　周波数変調設定の情報を次のどれか1つの形式で送り出す準備をします。

:FM:DEVN<nr2>;<src>;<status>;INC<nr2>
:FM1:DEVN<nr2>;<src>;<status>;INC<nr2>
:FM2:DEVN<nr2>;<src>;<status>;INC<nr2>

<src>は変調信号源を表し、<status>は変調を部分的に掛けているか外しているかを示すON又はOFFです。

例: `:FM1:DEVN 25000.0;INT;ON;INC 1000.0`

FM:MODF?又は
FM1: MODF?又は
FM2:MODF?　　周波数変調設定の情報を次のど れか1つの形式で送り出す準備をします。

:FM:MODF:VALUE<nr2>;<shape>;INC<nr2>
:FM1:MODF:VALUE<nr2>;<shape>;INC<nr2>
:FM2:MODF:VALUE<nr2>;<shape>;INC<nr2>

<shape>は変調信号源波形を表します。

例: `:FM1:MODF:VALUE 5750.00;SIN;INC 1000.0`

位相変調

PM 又は PM1 又は PM2　位相偏移を設定します。 (短縮形)

:DEVN　位相偏移を設定します。

:INC　位相のステップ幅を設定します。

データ形式: 10進数

添え字例: RAD

省略時添え字: RAD

:<src>　変調信号源を選択します。<src>はINT、EXT　AC、EXTALC又はEXTDCです。

:ON　位相変調動作可能にします。

:OFF　位相変調を動作不能にします。

(全変調共通のコマンド"MOD"も参照してください。)

:UP　1ステップ増加します。

:DN　1ステップ減少します。

:RETN　基本の設定に戻ります。

:XFER　現在の値として新しい設定値を転送します。

データ形式: 無し

添え字例: 無し

省略時添え字: 無し

例:
```
PM:DEVN 2.38RAD;INT;ON
PM1:DEVN 1.5RAD;INC 0.1RAD;EXTAC
```

:MODF　位相変調発振器周波数を設定(短縮形)します。

:VALUE　位相変調発振器周波数を設定します。

:INC　位相変調発振器周波数の増減幅(ステップ)を設定します。

データ形式: 10進数

添え字例: GHZ、MHZ、KHZ又はHZ

省略時添え字: HZ

:UP　1ステップ増加します。

:DN　1ステップ減少します。

:RETN　基本の設定に戻ります。

:XFER　現在の値として新しい設定値を転送します。

:SIN　正弦波を選択します。

:TRI　三角波を選択します。

:SQR　方形波を選択します。

データ形式: 無し

添え字例: 無し

省略時添え字: 無し

:PHASE　PM1に対してPM2の位相差を設定します。

例
```
:PM1:MODF:VALUE 10.5KHZ;SQR
PM2:MODF:PHASE 2.0DEG
```

PM?PM1?PM2?　位相変調設定の情報を次のどれか1つの形式で送りだす準備をします。

:PM:DEVN<nr2>;<src>;<status>;INC<nr2>

:PM1:DEVN<nr2>;<src>;<status>;INC<nr2>

:PM2:DEVN<nr2>;<src>;<status>;INC<nr2>

<src>は変調信号源を表し、<status>は変調を動作可能にするか動作不能にするかを示すON又はOFFです。

例:
```
:PM2:DEVN 2.30;INT;OFF;INC 0.05
```

PM:MODF?又は
PM1: MODF?又は
PM2:MODF?

パルス変調設定の情報を次のど　れか1つの形式で送り出す準備をします。

:PM:MODF:VALUE<nr2>;<shape>;INC<nr2>
:PM1:MODF:VALUE<nr2>;<shape>;INC<nr2>
:PM2:MODF:VALUE<nr2>;<shape>;INC<nr2>

<shape>は変調信号源波形を表します。

例: `:PM2:MODF:VALUE 2500.00;TRI;INC 500.00`

振幅変調

AM又はAM1又はAM2　AM変調度を設定します。(短縮形)
:DEPTH　AM変調度を設定します。
:INC　AMのステップ幅を設定します。
データ形式: 10進数
添え字例: PCT
省略時添え字: PCT
:<src>　変調信号源を選択します。<src>はINT、EXTAC、EXTALC又はEXTDCです。

:ON　AMを動作可能にします。
:OFF　AMを動作不能にします。
(全変調共通のコマンド"MOD"も参照してください。)
:UP　1ステップ増加します。
:DN　1ステップ減少します。
:RETN　基本の設定に戻ります。
:XFER　現在の値として新しい設定値を転送します。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `AM:DEPTH 30.5PCT;EXTAC;ON`
`AM1:DEPTH 40PCT;INT;OFF`

:MODF　AM発振器周波数を設定します。(短縮形)
:VALUE　AM発振器周波数を設定します。
:INC　AM発振器周波数のステップ幅を設定します。
データ形式: 10進数
添え字例: GHZ、MHZ、KHZ又はHZ
省略時添え字: HZ
:UP　1ステップ増加します。
:DN　1ステップ減少します。
:RETN　基本の設定に戻ります。
:XFER　現在の値として新しい設定値を転送します。
:SIN　正弦波を選択します。
:TRI　三角波を選択します。
:SQR　方形波を選択します。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し
:PHASE　AM1に対してAM2の位相差を設定します。

例 `:AM2:MODF:VALUE 15.5KHZ;TRI;INC 500HZ`
`AM:MODF:PHASE 5DEG`

AM?又は
AM1?又は
AM2?

次のどれか1つの形式で振幅変調(AM)設定の情報を送り出す準備をします。

:AM:DEPTH<nr2>;<src>;<status>;INC<nr2>
:AM1:DEPTH<nr2>;<src>;<status>;INC<nr2>
:AM2:DEPTH<nr2>;<src>;<status>;INC<nr2>

<src>は変調信号源を表し、<status>は変調を動作可能にしているかを示すON又はOFFです。

例: `:AM1:DEPTH 56.6;INT;ON;INC 5.0`

AM:MODF?又は
AM1: MODF?又は
AM2:MODF?

振幅変調(AM)設定の情報を次のどれか1つの形式で送り出す準備をします。

:AM:MODF:VALUE<nr2>;<shape>;INC<nr2>
:AM1:MODF:VALUE<nr2>;<shape>;INC<nr2>
:AM2:MODF:VALUE<nr2>;<shape>;INC<nr2>

<shape>は変調信号源波形を表します。

例: `:AM:MODF:VALUE 5000.00;TRI;INC 1000.00`

パルス変調

PULSE　　単独では使いません。

:ON　　パルス変調を動作可能にします。

:OFF　　パルス変調を動作不能にします。

（全変調共通のコマンド"MOD"も参照してください。）

データ形式: 無し

添え字例: 無し

省略時添え字: 無し

例 `:PULSE:ON`
`PULSE:OFF`

PULSE?　　パルス変調設定の情報を次の形式で送り出す準備をします。

:PULSE:<status>

<status>は変調を掛けているか外しているかを示すON又はOFFです。

例 `::PULSE:ON`
`:PULSE:OFF`

メモリー保存

STO　　保存0～299(短縮形式)
:MEM　　保存0～299
:CFRQ　　搬送波周波数保存0～99
:FULL　　全体保存100～199
:RAM　　RAM保存200～299
データ形式: 10進数
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `STO:FULL 112`
`STO:CFRQ  83`

メモリー呼出し

RCL　　保存の呼出し短縮形(0～299)
:MEM　　保存の呼出し(0～299)
:CFRQ　　搬送波周波数100～99を呼び出します。
:FULL　　全体保存100～199を呼び出します。
:RAM　　RAM呼び出し(200～299)
データ形式: 10進数
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し
:UP　　次の番号の保存を呼出します。保存を順に呼び出す為に使います。
:DN　　前の番号の保存を呼出します。保存を逆の順に呼び出す為に使います。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `:RCL:FULL 125`
`:RCL:UP`

RCL?　　最後に呼び出した内容の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:RCL:MEM<nr1>

例: `:RCL:MEM 126`

メモリー消去

ERASE　　単独では使いません。
:CFRQ　　搬送波周波数(キャリア)保存の全てを消去(0～99)します。
:FULL　　全体保存の全てを消去(100～199)します。
:RAM　　RAM保存の全てを消去(200～299)します。
:ALL　　全保存(0～299)を消去します。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `:ERASE:FULL`
`:ERASE:ALL`

メモリの順次呼出し

MSEQ　　単独では使いません。

:MODE　　メモリの順次呼出しを選択します。順次呼出しにしますとRCL:UP(保存番号順に)とRCL:DN(保存番号の逆順に)で順に呼び出すことが出来ます。順次呼出しはSEQ1～SEQ9です。OFFで順次呼出しを止めます。

データ形式: 10進数
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `:MSEQ:MODE OFF`
`:MSEQ:MODE SEQ2`

:SEQ1.... :SEQ9

:START　　順次呼出しを開始する保存番号を設定します。

:STOP　　順次呼出しを終了する保存番号を設定します。

データ形式: 10進数
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `:MSEQ:SEQ2:START 50;TOP 70`

MSEQ?　　現在のメモリの順次呼出しの情報を次の形式で送り出す準備をします。
:MSEQ:MODE<状態>
<状態>は順次呼出しの状態を示す文字です。

例: `:MSEQ:MODE SEQ4`
`:MSEQ:MODE OFF`

MSEQ:SEQ1?
.....
MSEQ:SEQ9?　　順次呼出しの開始番号と停止番号の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:MSEQ:SEQ*n*:START<nr1>;STOP<nr1>
n は1～9です。

例: `:MSEQ:SEQ4:START 120;STOP 155`

メモリートリガ

MTRIG

:ON　＊TRGコマンド又は外部トリガ信号でメモリの呼出しが動ける様にします。
優先順位は次の様になっています。
FSKロジック入力
メモリ呼出し
スイープトリガ
FSK動作しない状態にしませんとメモリ呼出しをしようとしても動きません。

:OFF　メモリ呼び出しトリガを動作しない様にします。

データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例:
```
MTRIG:ON
MTRIG:OFF
```

MTRIG?　メモリのトリガー状態の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:MTRIG:<状態>
<状態>はメモリ呼び出しトリガーするか否かを表す文字ON又は
OFFです。

例:
```
MTRIG:ON
```

メモリの保護

MPROT　単独では使いません。

:START　保護又は保護しないことにするメモリ群の初めを設定します。

:STOP　保護又は保護しないことにするメモリ群の終わりを設定します。

データ形式: 10進数
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

:ON　選んだメモリ群を保護、ONに設定します。

:OFF　選んだメモリ群を保護しない、OFFに設定します。

データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例:
```
MPROT:START 100;STOP 150
MPROT:ON
```

スイープ操作

スイープに関するコマンドは初めに動作可能になる様にCFRQ:MODE SWEPTを初めに実行しておかなければなりません。

SWEEP　　単独では使いません。
:CFRQ　　任意です。省略することが出来ます。
:START　　開始周波数を設定します。
:STOP　　停止周波数を設定します。
:INC　　搬送波周波数掃引の周波数変化の最少単位を設定します。
データ形式: 10進数
添え字例: GHZ、MHZ、KHZ又はHZのどれか1つ
省略時添え字: HZ
: LOGNIC　　PCT
:TIME　　スイープ1段当たりの時間を選択します。
データ形式: 10進数
添え字例: MS及びS
省略時添え字: MS

例: `SWEEP:CFRQ:START 100KHZ;STOP 500KHZ;INC 100HZ;TIME 60MS`

SWEEP:CFRQ?　　搬送波周波数スイープ設定の情報を次の形式で送り出す準備をします。

:SWEEP:CFRQ:START<nr2>;STOP<nr2>;INC<nr2>;LOGNIC<nr2>;TIME<nr2>

例: `:SWEEP:CFRQ:START 1230000.0;STOP 1330000.0;INC 100.0;LOGNIC 50.00;TIME20.0`

スイープ方法

スイープに関するコマンドは初めに動作可能になる様にCFRQ:MODE SWEPTを初めに実行しておかなければなりません。　動作を開始させる操作の優先順位は次の様になっています。
FSKロジック入力
メモリ呼出し
スイープトリガ
従ってFSK変調が設定されている時はメモリ呼出しやスイープトリガは有効ではありません。

SWEEP　　単独では使いません。
:MODE　　スイープ発生器の動作の状態(一回だけスイープ又は連続)
データ形式: 文字(SNGL又はCONT)
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `:SWEEP:MODE SNGL`

:TYPE　　スイープ方法(直線掃引又は対数掃引)
データ形式: 文字(LIN又はLOGのどれか1つ)
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: :SWEEP:TYPE LOG

:TRIG

データ形式: 文字(OFF、START、STARTSTOP又はSTEPのどれか1つ)
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `SWEEP:TRIG STARTSTOP`

SWEEP? スイープ開始方法と動作のトリガーの情報を次の形式で送り出す準備をします。
:SWEEP:MODE<mode>;TYPE<type>;TRIG<trig>
<mode>は選んでいるスイープ開始方法の状態を表す文字、
<trig>は選んでいる動作の開始手段を表す文字です。
<type>はLOGまたはLINのスイープの種類です。

例: `:SWEEP:MODE CONT;TYPE LOG;TRIG STEP`

スイープ制御

SWEEP 単独では使いません。
:GO スイープを開始します。
:HALT スイープを中断します。
:CONT スイープを継続します。
:RESET スイープを開始値に戻します。
:RETN 元の設定に戻ります。
:XFER 停止値を主な定数に転送します。
:UP 中断の間にスイープを1段進めます。
:DN 中断の間にスイープを1段戻し」ます。

データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例:
```
SWEEP:GO
SWEEP:RESET
```

SINAD測定

SINAD　　単独では使いません。

:AVERAGE　　平均化処理の回数を設定します。(1～127)

データ形式: 10進数

添え字例: 無し

省略時添え字: 無し

例: `:SINAD:AVARAGE 10`

:UNWTD　　聴感補正フィルターを使用しません。

:CCITT　　CCITTフィルターを使用します。

:CMESS　　CMESSフィルターを使用します。

:ENABLE　　SINAD機能を動作可能にします。

:DISABLE　　SINAD機能を動作可能にします。

:AUTO

:VALUE<nrf>　　SINAD自動測定を選択し基準となるSINAD値を設定します。

:SEEK　　SINAD自動測定を選択し開始します。

:PAUSE　　SINAD自動測定を選択し停止します。

例:

`:SINAD:AVARAGE 10`	平均回数を10に設定します。
`:SINAD:CMESS`	C-MESSフィルターを設定します。
`:SINAD:ENABLE`	SINAD測定を開始します。
`:SINAD:AUTO:VALUE 20.0`	自動SINAD測定を選択し、規定値を20dBに設定します。

SINAD?　　SINAD測定の情報を次の形式で送り出す準備をします。

:SINAD:AVAREGE<nr1>;<filter type>;<mode>

例: `:SINAD:AVERAGE 10;CMESS;AUTO`

SINAD:VALUE?　　SINAD測定値(dB)を送り出す準備をします。

例:
```
:SINAD:VALUE?
22.57
```

SINAD:AUTO:VALUE?　　基準となるSINAD測定値(dB)を送り出す準備をします。

例:
```
:SINAD:AUTO:VALUE?
20.0
```

その他のコマンド

ERROR?　　エラー行列の次の番号の情報を次の形式で送り出す準備をします。
<nr1>, <string>
<string>でエラーの内容を示します。返って来る数値は次のエラー番号か、行列が空なら0で一杯なら399です。

例: `100,"Carrier Limit"`

GPIB　　GPIBアドレス(番地)を設定します(0～30、重複しては使えません)。
データ形式: 10進数
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `GPIB 7`

RPP　　逆電力保護動作を解除します(短縮形)。
:RESET　　逆電力保護動作を解除します。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `RPP:RESET`

RPP:TRIPPED?　　逆電力保護動作の情報を次の形式で送り出す準備をします。
<nr1>
(0は逆電力保護は動作していません。1は動作しました。)

例: 1

RPP:COUNT?　　逆電力保護動作をした回数の情報を次の形式で送り出す準備をします。
<nr1>

例: 3

FSTD　　内部又は外部周波数標準を選択します。

データ形式: 文字(INT、EXT10DIR、EXT1IND、EXT10IND又はINT10OUT)
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例:
```
FSTD INT
FSTD EXT10IND
```

FSTD?　　周波数標準選択の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:FSTD<char>

例: `:FSTD EXT10IND`

BLANK　　主な表示部分(搬送波周波数、レベル、変調度、偏移、変調周波数)を空白にしたり、空白で無くしたりします。

データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `BLANK:ON`
`BLANK:OFF`

BLANK?　　表示空白の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:BLANK:<state>
<state>は空白か否かを表す文字(ON又はOFF)です。

例: `BLANK:OFF`

CONTRAST　　液晶表示器(LCD)の表示の濃淡を0～255の数値で設定します。

データ形式: 10進数
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `CONTRAST 120`

CONTRAST?　　液晶表示器(LCD)の表示の濃淡についての情報を下記の形式で送り出す準備をします。
:CONTRAST<nr1>

例: `:CONTRAST 78`

ELAPSED
:RESET　　稼動時間の設定を0にします。

データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `ELAPSED:RESET`

ELAPSED?　　次の形式で最後にリセットしてからの稼動時間の情報を送り出す準備をします。端数は15分間隔(0.25、0.50、0.75)です。次の形式です。
<nr2>

例: `454.50`

OPER?　　次の形式で稼動時間累計の情報を送り出す準備します。端数は15分間隔(0.25、0.50、0.75)です。次の形式です。
<nr2>

例: `1453.00`

KLOCK　　RPPとGo to Local以外のキーを無効にします。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

KUNLOCK　　パネル面のキー入力を有効にします。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

POWUP　　単独では使いません。
:MODE　　電源を入れた時の状態を設定します。本器は電源を入れた時の状態を工場設定値とメモリの内容のいずれかが選択できます。
データ形式: 文字(FACTORY または MEMORY)
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し
:MEM　　電源を入れた時の設定が保存してあるメモリの番号を設定します。
データ形式: 10進数
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `POWUP:MODE MEMORY`
`POWUP:MEM 172`

POWUP?　　次の形式で電源を入れた時の設定の状態の設定についての情報を送り出す準備します。

例: `:POWUP:MODE MEMORY;MEM 135`

ATTEN　　単独では使いません。
:LOCK　　アッテネータの切り換えを停止します。
:UNLOCK　　アッテネータ)を切り換え停止状態を解除します。
データ形式: 無し
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `ATTEN:LOCK`

ATTEN?　　アッテネータ切換一時停止機能の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:ATTEN:<status>
<status>は減衰器(アッテネータ)が固定状態か否かを表す文字です。

例: `:ATTEN:LOCK`

IMPEDANCE　　標準の50Ω又はアダプタの75Ωに設定します。
データ形式: 文字(Z50R又はZ75R)
添え字例: 無し
省略時添え字: 無し

例: `IMPEDANCE Z75R`

IMPEDANCE?　　アダプタの状況の情報を次の形式で送り出す準備をします。
:IMPEDANCE:<char>

例:　`:IMPEDANCE Z75R`

ステータス・バイト

ステータス・バイトは本器内の現象や状態についての情報を提供してます。シリアル・ポール又は＊STB？による質問に対して応答し読み出すことができます。ビット0～5とビット7は2つの形式（又は全く使われない）のそれぞれ単一のビットの総括（一つに纏めた）報告語です。

(1)　行列ステータス－"1" は関連する行列に読み出せるデータがあることを示します。
(2)　ステータス・レジスタ・サマリー－ステータス・レジスタ構造で監視出来る状態にある現象の発生を示します。

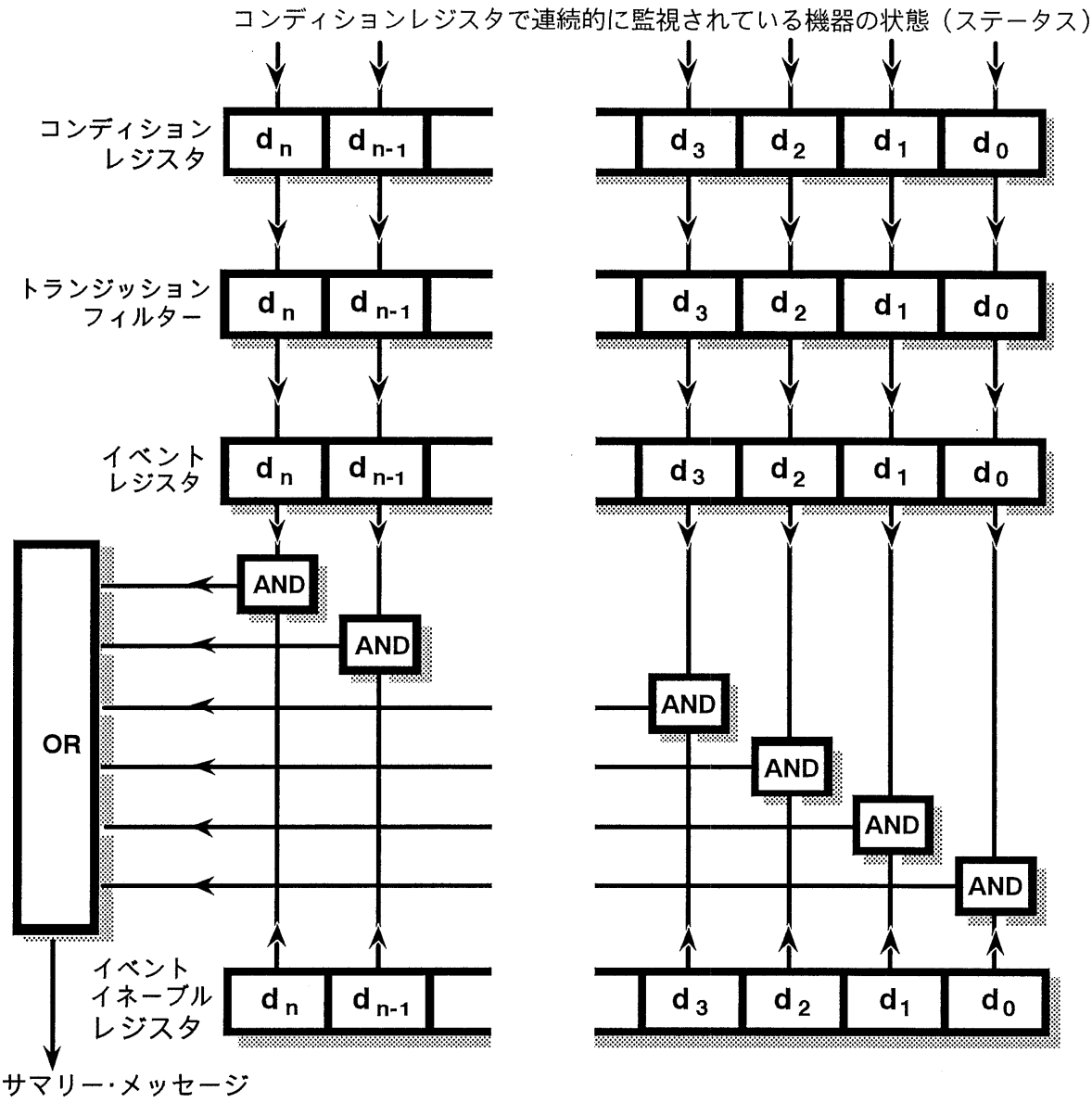
サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタはどのビットがSRQを発生するかを決定し、＊SREで設定され、＊SRE？で読み出されます。ステータス・バイトとイネーブル・レジスターのビットの論理積（AND）が0でなければ、マスター・サマリー・ステータス・フラグ<mss>は真（TRUE）となります。ステータス・バイトのビット6は<mss>を保持し、＊STB？で読み出すことが出来ます。シリアル・ポールした時にステータス・バイトのビット6はバス上の機器（ディバイス）がサービス・リクエスト（SRQ）を要求するビットで、シリアル・ポールでクリアされます。

IEEE488．2ではビット4は応答を読み出す事が出来るかを示すメッセージ・アベイラブル<mav>として定義しています。ビット5はイベント・サマリー・ビット<esb>で、標準イベント・ステータス・レジスタのいづれかのビットが真になっているかを示します。

ビット7はエラー行列の状況を示すビットです。ビット1～3はインスツルメンツ・ステータス、カップリング・ステータス、ハードウェアー・ステータス用の状況を示すビットです。ビット0は使いません。

ステータスレジスタの構造

ステータス・バイトの適切なビットを設定する為に監視するデータを単一のビットにまとめるためのレジスタの構造を示します。



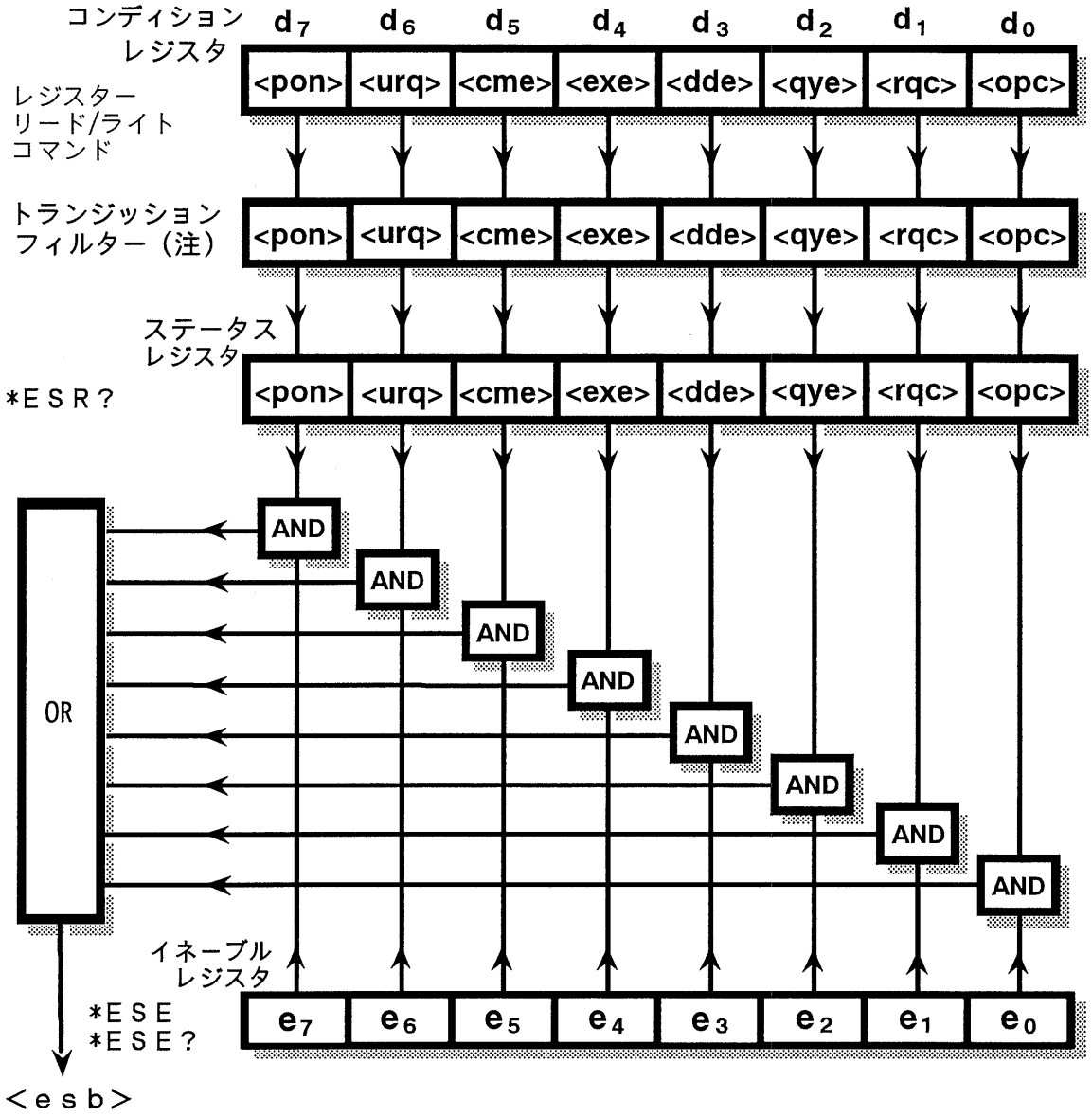
注 記　機器（ディバイス）の状態をコンディション・レジスターで常時監視しています。状況レジスタを読む質問があると、応答する瞬間の機器の状態を表します。コンディション・レジスタには書くことは出来ません。

トランジッション・フィルタはコンディション・レジスターのデータ・ビットの変化をイベント・レジスタへいつ伝えるかを制御します。正方向、負方向又は両方への変化のいずれかでイベント・レジスタのビットが設定されます。トランスミッション・フィルタは後述のページに記載している様に正又は負のどちらかとして予め設定されています。

イベント・レジスタの各ビットはラッチされています。一度ラッチされると読みだすか＊CLS命令コマンドを送って解除するまで残っています。解除してもコンディション・ビットに変化があれば再び設定されます。イベント・イネーブル・レジスタは読み書き双方向です。イベント・レジスタとビットごとの積を取り、”0”でなければサマリー・メッセージは真であり、0なら偽です。イネーブル・レジスタは＊CLSでは解除されませんが電源を入れた時には解除されています。

標準イベントレジスタ

このレジスタはIEEE488．2で定義され、各ビットには以下に示す様な意味があります。



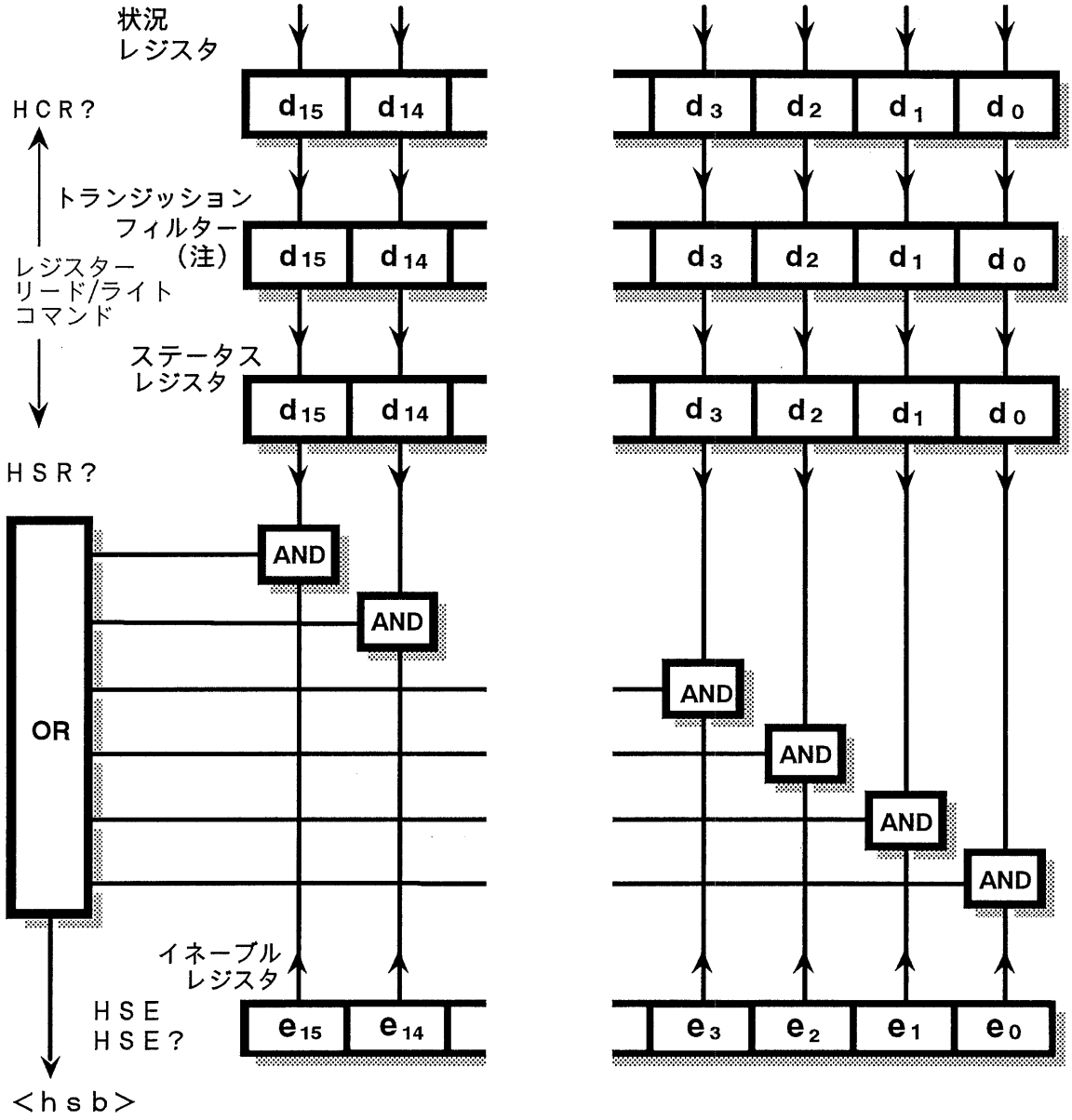
（注） 正方向への変化でステータス・レジスタを設定します。

〈pon〉 電源投入
〈urq〉 この製品には組み込まれていません。
〈cme〉 コマンドエラー
〈exe〉 実行エラー
〈dde〉 装置によるエラー
〈qye〉 質問エラー
〈rqc〉 この製品には組み込まれていません。
〈opc〉 動作完了、同期用に＊OPCコマンドに応答して設定されます。

〈esb〉 スタンダード・イベント・レジスタ・サマリー・ビット

ハードウェアイベントレジスタ

これは機器の状況で左右されるレジスタで各ビットはこのページの以下に示す意味があります。



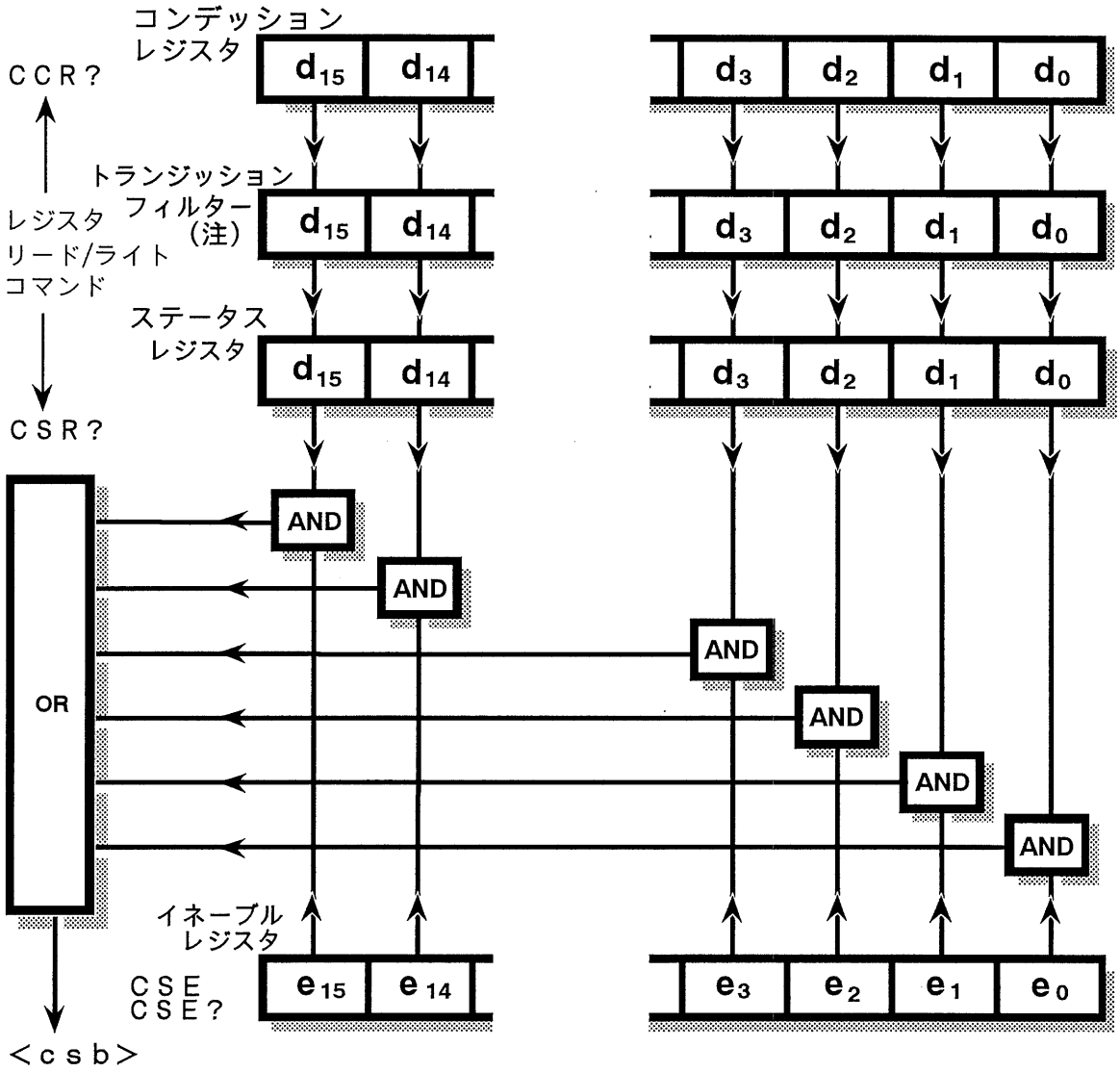
(注) 正の方向への変化でステータス・レジスタを設定します。

d 0　逆電力保護が動作をした。
d 1　周波数合成器の分数処理の低い方へのずれ。
d 2　周波数合成器の分数処理の高い方へのずれ。
d 3　外部周波数標準が入力されていない。
d 4　外部周波数標準の周波数が低すぎる。
d 5　外部周波数標準の周波数が高すぎる。
d 6　VCXO(電圧制御発振器)低過ぎ。
d 7　VCXO(電圧制御発振器)高過ぎ。
d 8　フィルタがレベル制御されず。
d 9　出力がレベル制御されず。
d 10　大電力増幅器動作異常。
d 11　自動レベル制御(ALC)高過ぎ。
d 12　自動レベル制御(ALC)低過ぎ。
d 13　ディジタル信号処理動作せず。
d 14　RFレベルは校正されていない。
d 15　使いません。

<hsb>　ハードウエア・イベント・レジスタ・サマリー・ビット

カップリング・イベント・レジスタ

これは機器に左右されるレジスタで各ビットにはこのページの下記に示す意味があります。



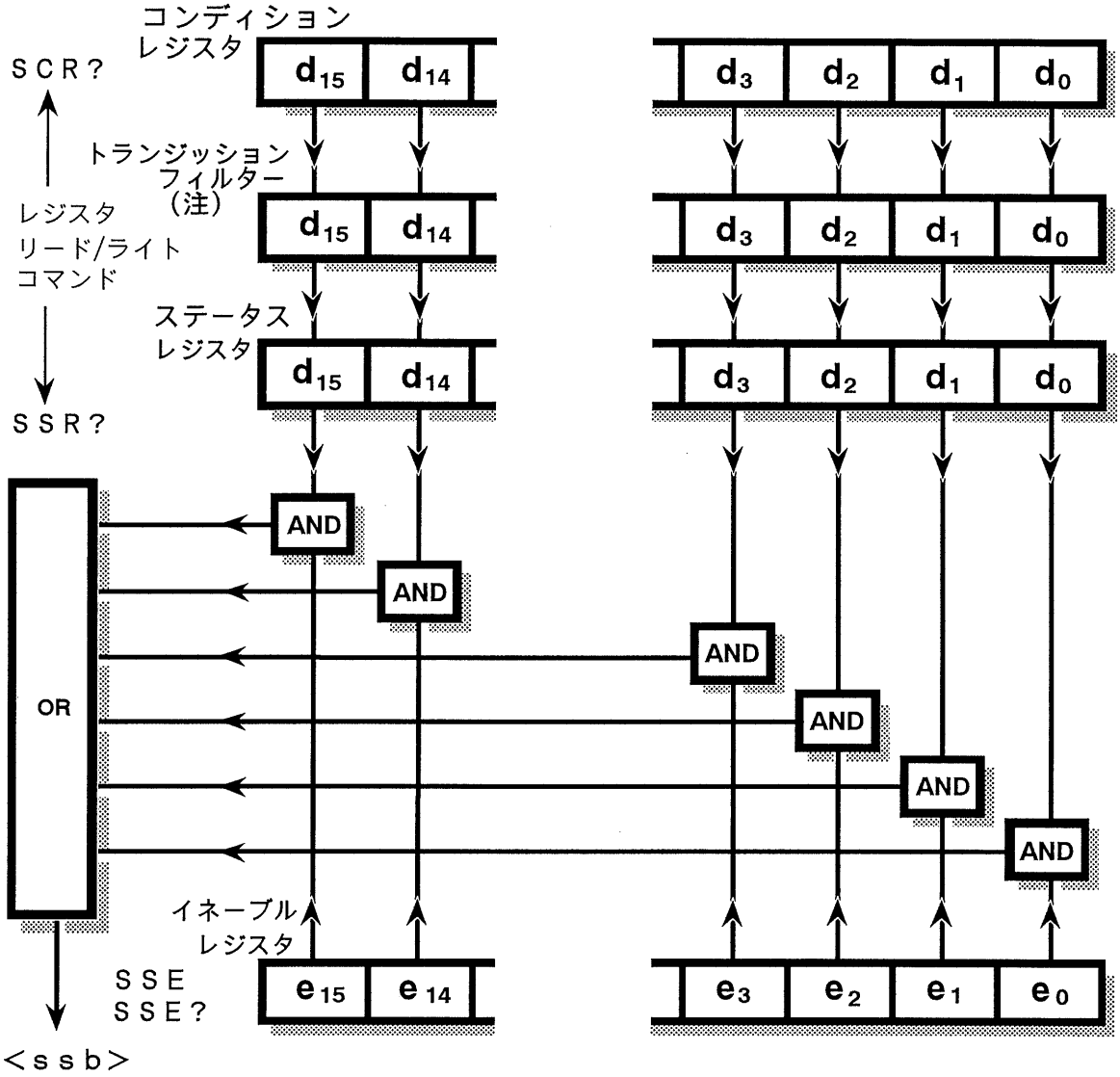
（注） 正の方向への変化でステータス・レジスタを設定します。

d 0	要求した振幅変調でRFレベルが制限された。
d 1	使いません。
d 2	使いません。
d 3	要求したAM1変調度でAM2変調度が制限された。
d 4	要求したFM1偏移でFM2偏移が制限された。
d 5	要求したΦM1偏移でΦM2偏移が制限された。
d 6	使いません。
d 7	使いません。

〈csb〉　カップリング・イベント・レジスタ・サマリー・ビット

インスツルメンツ・イベント・レジスタ

これは機器依存レジスタで各ビットにはこのページの以下に示す意味があります。

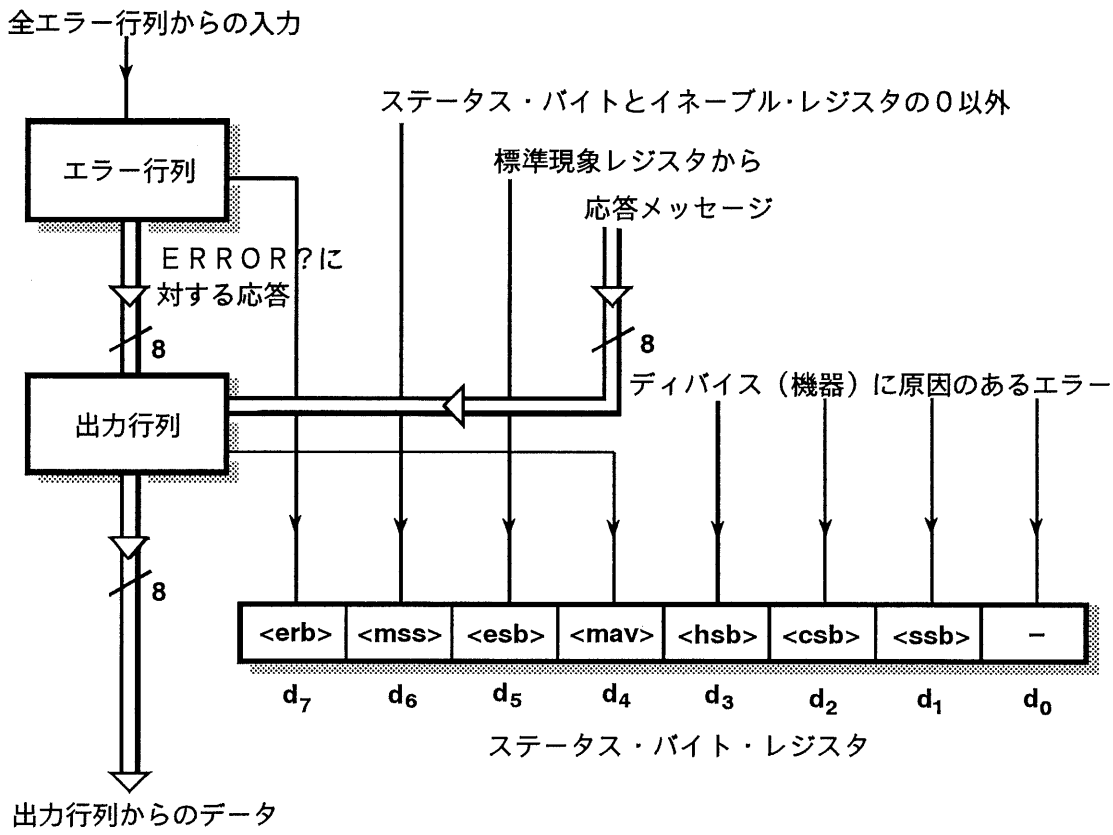


（注） 負の方向への変化でステータス・レジスタを設定します。

	状況（＊SCR？）	現象状態（＊SSR？）
d 0	スイープ中	スイープの終わり
d 1	使いません。	
d 2	自己校正中	自己校正完了
d 3	DCFMゼロ補正中	DCFMゼロ補正完了
d 4	自動SINAD測定中	自動SINAD測定完了
d 5	常に0	次のSINAD測定の準備完了
d 4～d 5	使いません。	使いません。

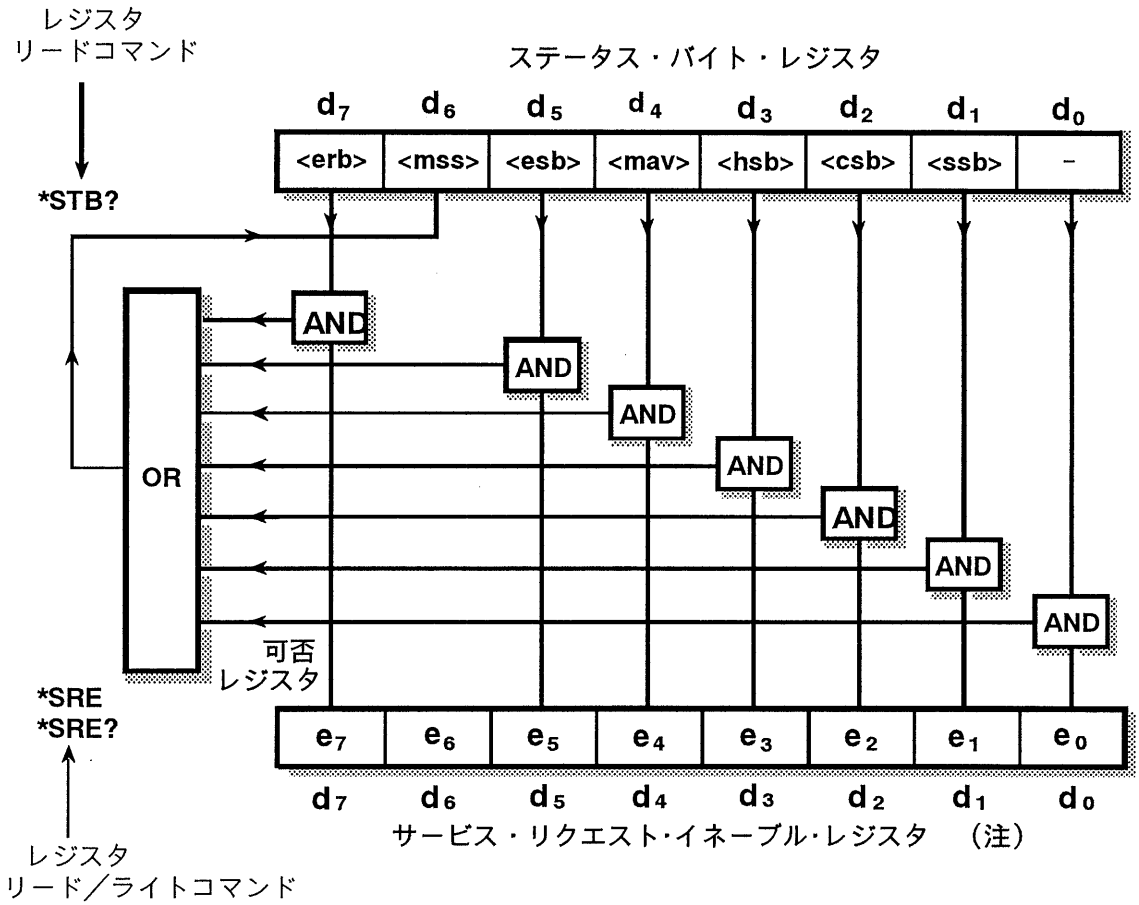
〈ssb〉　インスツルメンツ・イベント・レジスタ・サマリー・ビット

フラグ行列の詳細



<mav>状態ビットは出力行列から1つ以上のバイトを読み出せる時に設定されます。
<erb>状態ビットはエラー行列に1つ以上のエラーがある時に設定されされます。
ERROR？ 質問はエラー行列の先頭のエラーを示す出力行列に整数10進数の返事を用意します。
行列が空ならこの返事は 0 です。

＊STB？で読みだした時のステータス・バイト

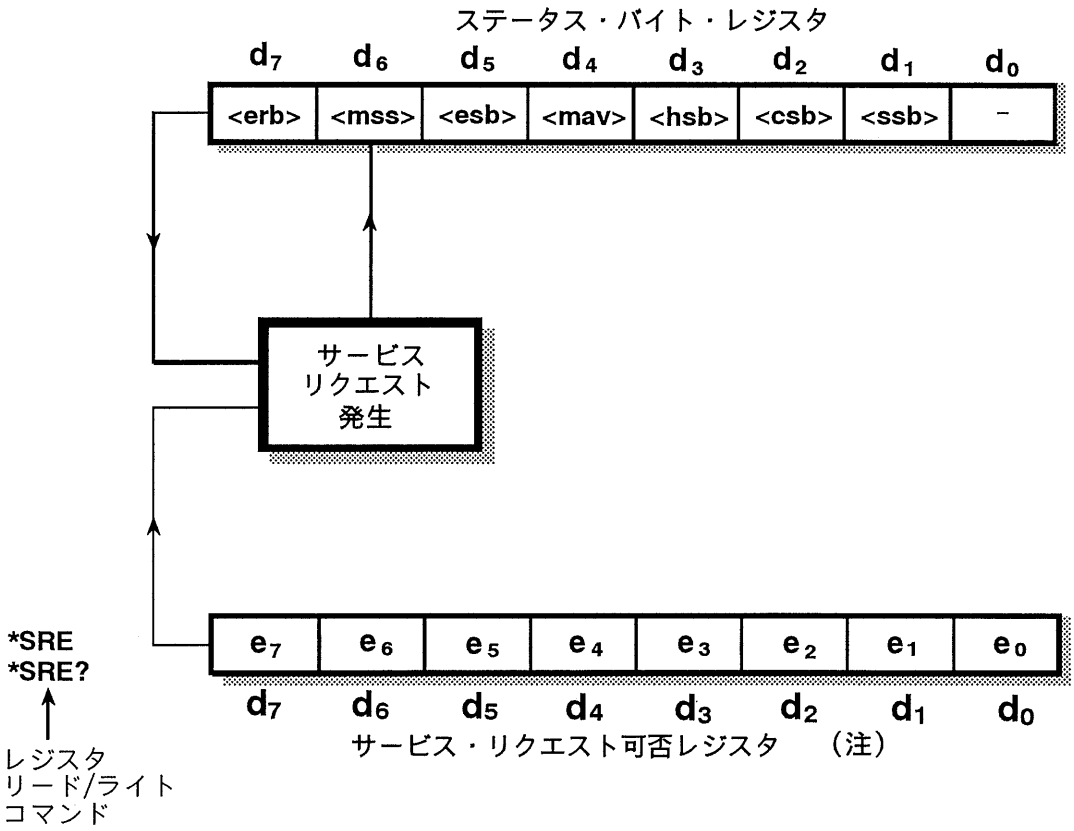


(注)このレジスタのビット6は＊SREによって送られるデータを無視し、＊SRE？の応答に常に0を返します。

<rqs>、<esb>、<mav>はIEEE488．2に定義されています。
<erb>はエラー行列が空でないことを示すディバイスで決まる総括ビット。。
<mss>はステータス・バイトと可否レジスタの論理和が正の時を示します(真)。
<esb>は標準現象レジスタ総括ビット
<mav>は報告が出来る状態である出力行列が空でないことを示します。
<hsb>はハードウエア状態総括ビット
<csb>は組み合わせ状態総括ビット
<ssb>は機器状態総括ビット

ステータス・バイト・レジスタは＊STB？による質問では解除されません。

シリアル・ポールで読み出した時のステータス・バイト



(注) このレジスタの第6ビットは＊SREによって送られたデータを無視し、＊SRE？に常に0を返します。

<erb>はエラー行列が空でないことを示すディバイスで決まる総括ビット。
<rqs>は連絡の必要で設定され、シリアル・ポールで解除されます。
<esb>は標準現象レジスタ総括ビット
<mav>は報告出来る状態である出力行列が空でないことを示します。
<hsb>はハードウエア状態総括ビット
<csb>は組み合わせ状態総括ビット
<ssb>は機器状態総括ビット
<rqs>、<esb>、<mav>はIEEE488．2で定義されています。
<rqs>(サービス・リクエスト)はコントローラ(制御器)にSRQを出します。これは連絡が必要になる(サービスの)新しい要因となるステータス・バイトかサービス可否レジスタの何れかの変化で設定されます。
<mss>が FALSE(定められた状態で無い。)になる(連絡の必要になる(サービスの)要因がない。)かシリアル・ポールで解除されます。

ステータス報知コマンドと質問の一覧

＊CLS	ステータス・レジスタとエラー行列の解除
＊ESE＜nrf＞	スタンダード・イベント・イネーブル・レジスタへの書き込み
＊ESE？	スタンダード・イベント・イネーブル・レジスタからの読み出し
＊ESR？	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタからの読み出し
＊SRE＜nrf＞	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタへの書き込み
＊SRE？	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタからの読み出し
＊STB？	ステータス・バイトレジスタからの読み出し
CCR？	カップリング・コンディション・レジスタからの読み出し
CSE＜nrf＞	カップリング・ステータス・レジスタへの書き込み
CSE？	カップリング・ステータス・イネーブル・レジスタへの読み出し
CSR？	カップリング・ステータス・レジスタからの読み出し
HCR？	ハードウエア・コンディション・レジスタからの読み出し
HSE＜nrf＞	ハードウエア・ステータス・イネーブル・レジスタへの書き込み
HSE？	ハードウエア・ステータス・イネーブル・レジスタからの読み出し
HSR？	ハードウエア・ステータス・レジスタからの読み出し
SCR？	インスツルメンツ・ステート・レジスタからの読み出し
SSE＜nrf＞	インスツルメンツ・ステート・イネーブル・レジスタへの書き込み
SSE？	インスツルメンツ・ステート・イネーブル・レジスタからの読み出し
SSR？	インスツルメンツ・ステート・ステータス・レジスタからの読み出し

上記クエリーコマンドには＜nr1＞で応答をします。

このページは空白です。

第　6　章

技術解説

目次

概要 …… 6－1
変調 …… 6－1
周波数発生 …… 6－1
表示 …… 6－1
制御 …… 6－1

図一覧

第6－1図　回路構成図 …… 6－2

概要

2023A、2023B、2025は　9kHz～1．2GHz(2023A)、～2．05GHz(2023B)、2．51GHz(2025)の広帯域信号発生器です。出力レベルは－140dBm～＋13dBm(Option 3 付きは＋25dBm)です。本器のブロック図を第6－1図に示します。

変調

搬送波(キャリア)に内蔵している信号源又は外部の信号源で周波数、位相、振幅の各変調を掛けることができます。内蔵の信号源は2つの信号の和にしたり、前面パネルの　EXT MOD INPUT コネクタに接続した外部信号と混合することもできます。また、アナログFMだけでなく後面のロジック入力を使い2値又は4値のFSKも可能です。

周波数発生

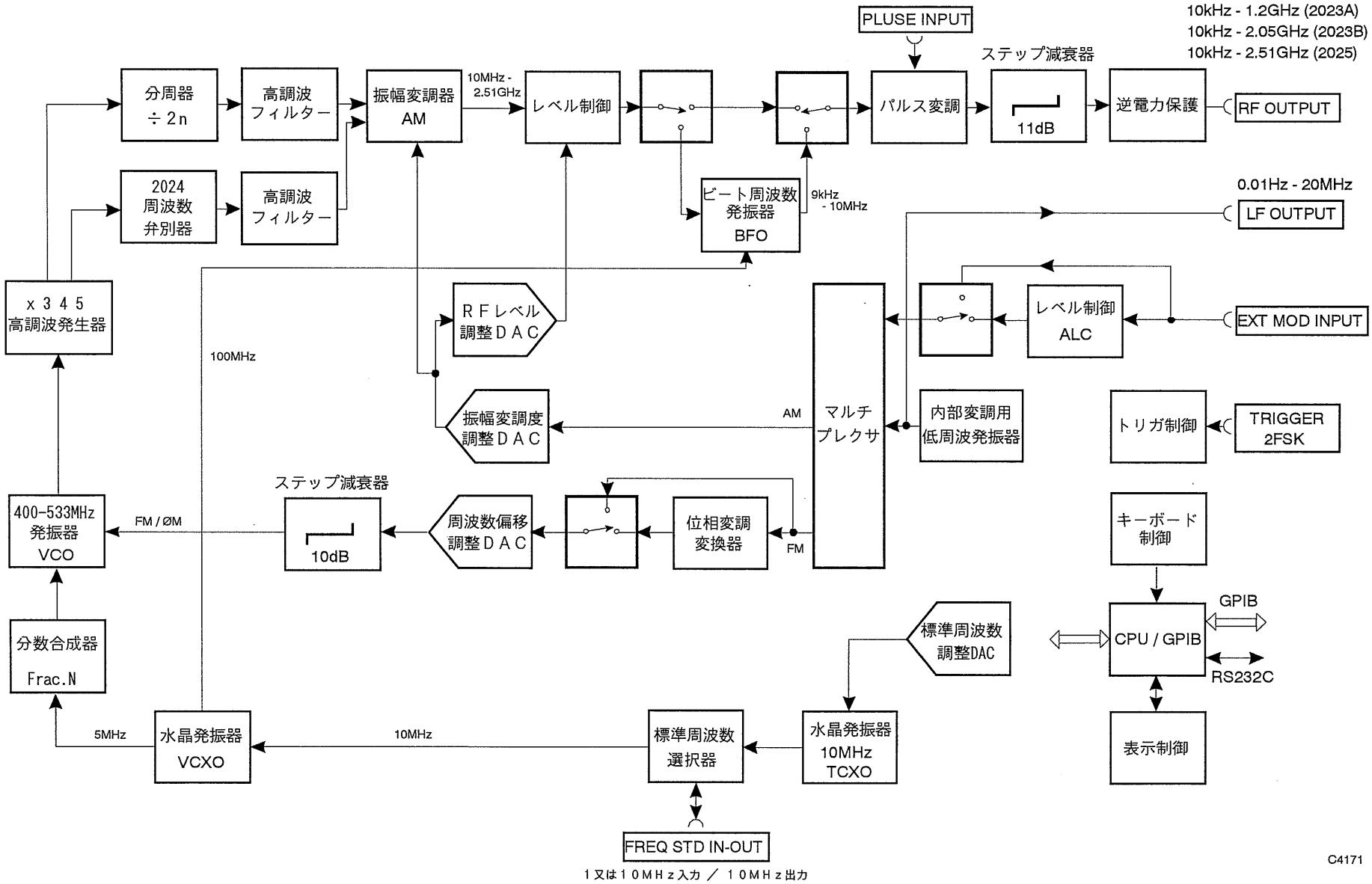
電圧制御発振器(VCO)を10MHzの温度補償水晶発振器に1／N分数合成器を使って位相固定(Phase Lock)して400MHz～533MHzを発生します。この範囲外の周波数は分周と逓倍を行って作っています。低周波はビート発振(BFO)で作っています。

表示

高解像度ドット・マトリクス液晶表示器でバックライトは周囲の照明の明るさに合せて調整できます。コントラストも調整できます。

制御

本器はファンクションキーを使ってユーティリティー画面の多様な設定を行います。内部の制御は8ビットデータバスを介してマイクロプロセッサーが各種の設定を受け取り、指示を送り出します。
本器はGPIBまたはRS232インターフェースを介して制御する事も出来ます。この機能により実験机などでの使用はもとより、全自動システムへの組み込みも可能にしています。


PLUSE INPUT
10kHz - 1.2GHz (2023A)
10kHz - 2.05GHz (2023B)
10kHz - 2.51GHz (2025)
ステップ減衰器
分周器
÷ 2n
高調波
フィルター
振幅変調器
AM
10MHz -
2.51GHz
レベル制御
パルス変調
11dB
逆電力保護
RF OUTPUT
2024
周波数
弁別器
高調波
フィルター
ビート周波数
発振器
BFO
9kHz
- 10MHz
0.01Hz - 20MHz
LF OUTPUT
x 3 4 5
高調波発生器
100MHz
RFレベル
調整DAC
振幅変調度
調整DAC
AM
マルチ
プレクサ
内部変調用
低周波発振器
レベル制御
ALC
EXT MOD INPUT
トリガ制御
TRIGGER
2FSK
ステップ減衰器
400-533MHz
発振器
VCO
FM / ØM
10dB
周波数偏移
調整DAC
位相変調
変換器
FM
キーボード
制御
分数合成器
Frac.N
標準周波数
調整DAC
GPIB
CPU / GPIB
RS232C
5MHz
水晶発振器
VCXO
10MHz
標準周波数
選択器
水晶発振器
10MHz
TCXO
表示制御
FREQ STD IN-OUT
1又は10MHz入力 / 10MHz出力
C4171

第 7 章

性能確認試験

目次

初めに …… 7−4
試験前の注意 …… 7−4
推奨試験機器 …… 7−5
試験手順 …… 7−6
RF出力 …… 7−6
RFレベル周波数特性 …… 7−7
ALC機能の直線性 …… 7−7
アッテネータ確度 …… 7−8
搬送波周波数確度 …… 7−9
スペクトラル純度 …… 7−10
高調波 …… 7−11
非高調波 …… 7−12
残留FM …… 7−12
SSB位相雑音 …… 7−13
RF漏洩 …… 7−14
内部FM変調 …… 7−15
FM変調偏移及び歪み …… 7−15
FM変調偏移特性 …… 7−16
搬送波周波数誤差 …… 7−16
外部FM変調周波数特性(ALC off、DC結合) …… 7−17
外部FM変調周波数特性(ALC on) …… 7−18
位相変調 …… 7−19
位相変調 …… 7−19
位相変調周波数特性 …… 7−19
AM変調 …… 7−20
AM変調変調度と歪み …… 7−21
AM変調変調度設定特性 …… 7−21
外部AM変調周波数特性(ALC off、DC結合) …… 7−22
パルス変調 …… 7−24
パルス変調RFレベル周波数特性 …… 7−24
パルス変調ON／OFF比(出力遮断比) …… 7−25
パルス変調立上がり時間と立下がり時間 …… 7−26
変調発振器 …… 7−26
変調発振器周波数 …… 7−27
変調発振器歪みと低周波出力周波数特性 …… 7−27
外部周波数標準入力 …… 7−28
Option 3 を装着した機器の試験手順 …… 7−29
RF出力 …… 7−29
RFレベル周波数特性 …… 7−29
ALC …… 7−30
搬送波高調波 …… 7−30
Option 12を装着した機器の試験手順 …… 7−32
SINAD …… 7−32
測定確度 …… 7−32
感度 …… 7−33
性能確認試験表 …… 7−34
性能確認試験表(Option 3 付き) …… 7−62
性能確認試験表(Option 12付き) …… 7−71

表一覧

第7－1表 RF出力 0dBm (Option 3 無し)…… 7－35
第7－2表 RF出力 ＋7dBm (Option 3 無し) …… 7－36
第7－3表 RF出力 ＋13dBm (Option 3 無し) …… 7－37
第7－4表 ALC直線性 2．5MHz (Option 3 無し)…… 7－38
第7－5表 ALC直線性 500MHz (Option 3 無し)…… 7－39
第7－6表 ALC直線性 2050MHz (2023B及び2025 、Option 3 無し) …… 7－40
第7－7表 ALC直線性 2510MHz (2025のみ、Option 3 無し) …… 7－41
第7－8表 アッテネータ試験 2．6MHz …… 7－42
第7－9表 アッテネータ試験 540MHz …… 7－42
第7－10表 アッテネータ試験 1140MHz …… 7－43
第7－11表 アッテネータ試験 1740MHz (2023B及び2025)…… 7－43
第7－12表 アッテネータ試験 2050MHz (2023B) 2510MHz(2025) …… 7－44
第7－13表 アッテネータ機能試験 10MHz …… 7－44
第7－14表 搬送波周波数試験 …… 7－45
第7－15表 搬送波高調波試験 －4dBm (Option 3 無し) …… 7－46
第7－16表 搬送波高調波試験 0dBm (Option 3 無し) …… 7－47
第7－17表 搬送波高調波試験 ＋7dBm (Option 3 無し) …… 7－48
第7－18表 搬送波非高調波試験 …… 7－49
第7－19表 残留FM試験…… 7－49
第7－20表 SSB位相雑音試験 …… 7－49
第7－21表 RF漏洩試験 …… 7－50
第7－22表 内部FM偏移試験と歪み試験 偏移 100kHz …… 7－50
第7－23表 FM変調設定特性試験 搬送波 15MHz…… 7－51
第7－24表 搬送波誤差試験 1．2GHz FM偏移100kHz …… 7－51
第7－25表 外部FM変調周波数特性 偏移50kHz (ALC off、DC結合)…… 7－51
第7－26表 外部FM変調周波数特性 入力0．75V (ALC on、DC結合、偏移10kHz) 7－52
第7－27表 外部FM変調周波数特性 入力1．25V (ALC on、DC結合、偏移10kHz) 7－52
第7－28表 内部位相変調度と歪み試験 偏移 10rad 搬送波10.5MHz …… 7－52
第7－29表 内部位相変調周波数特性試験…… 7－53
第7－30表 内部AM変調度と歪み試験 －4dBm…… 7－53
第7－31表 内部AM変調度と歪み試験 0dBm…… 7－54
第7－32表 内部AM変調度と歪み試験 ＋7dBm…… 7－55
第7－33表 AM変調設定特性試験…… 7－56
第7－34表 外部AM変調周波数特性 RFレベル－4dBm (ALC off、DC結合) ‥ 7－57
第7－35表 外部AM変調周波数特性 RFレベル＋7dBm (ALC off、DC結合) ‥ 7－57
第7－36表 パルス変調RF出力 －7dBm (Option 7 無し) …… 7－58
第7－37表 パルス変調RF出力 ＋4dBm (Option 7無し) …… 7－59
第7－38表 パルス変調ON／OFF比試験 (Option 7/ 11) …… 7－60
第7－39表 パルス変調立ち上がり、立ち下がり時間試験 (Option 7 / 11) …… 7－60
第7－40表 変調発振器周波数試験 …… 7－60
第7－41表 変調発振器歪みとLF出力 …… 7－61
第7－42表 外部周波数標準 …… 7－61
第7－43表 RF出力 0dBm …… 7－62
第7－44表 RF出力 ＋7dBm …… 7－63
第7－45表 RF出力 ＋13dBm …… 7－64
第7－46表 RF出力 ＋25dBm …… 7－65
第7－47表 ALC直線性 2．5MHz …… 7－66
第7－48表 ALC直線性 500MHz …… 7－67
第7－49表 ALC直線性 2050MHz …… 7－68
第7－50表 ALC直線性 2510MHz …… 7－69
第7－51表 搬送波高調波試験 ＋19dBm …… 7－70
第7－52表 SINAD 測定確度 …… 7－71
第7－53表 SINAD 感度 …… 7－71

図一覧

第7－1図　RF出力試験接続図 …… 7－7
第7－2図　RF出力試験接続図 …… 7－8
第7－3図　搬送波周波数確度試験接続図 …… 7－10
第7－4図　搬送波高調波及び非高調波試験接続図 …… 7－11
第7－5図　残留FM試験接続図 …… 7－12
第7－6図　SSB位相雑音試験接続図 …… 7－13
第7－7図　RF漏洩試験接続図 …… 7－14
第7－8図　内部変調と変調歪み試験接続図 …… 7－15
第7－9図　外部変調と変調歪み試験接続図 …… 7－17
第7－10図　0Hz外部AM変調と歪み試験接続図 …… 7－23
第7－11図　パルス変調試験接続図 …… 7－24
第7－12図　パルス変調ON/OFF比試験接続図 …… 7－25
第7－13図　パルス変調立ち上がり時間と立ち下がり時間試験接続図 …… 7－26
第7－14図　変調発振器周波数試験接続図 …… 7－27
第7－15図　変調発振器歪み試験接続図 …… 7－27
第7－16図　外部周波数標準試験接続図 …… 7－28
第7－17図　RF出力試験接続図 …… 7－29
第7－18図　搬送波高調波試験接続図 …… 7－31
第7－19図　SINAD試験接続図 …… 7－32

初めに

この章の試験手順で本器が第1章の仕様に合うことを確かめることが出来ます。試験をする際の参考のために各試験の前に試験に必要な機器と仕様を記しています。

試験手順や接続図に特に記載が無ければ、特別な設定や設定手順はありません。

試験前の注意

試験の際の誤差と不確実さを最少にするために下記に注意して下さい。

(1) 補正係数を正しく入れてある適正に校正された試験機器を使って性能の不確実さをトレース出来る限界まで良くして下さい。この測定確度を決定する際には測定の不確実さを考慮しなければなりません。

(2) $\pm 1 \times 10^{-9}$の確度の外部周波数標準を周波数を制御する機器に共通に使って下さい。

(3) 出来る限り短いケーブルを使って下さい。

(4) 仕様がはっきり限界を定めていない代表値になっているところは試験しない場合があります。

推奨試験機器

動作確認試験用に推奨する試験機器を下記に示します。必要な性能を満足すれば別の機器を使うことも出来ます。

推奨試験機器

機器名	必要性能	例
電力計	±0.1dB(10kHz ～ 2.51GHz)	IFR 6960B及び 6912 6932センサ (注1)
メジャリング・ レシーバ	0dBm ～ −127dBm; 2.5MHz ～ 2.4GHz 残留FM 2Hz 以下で、SSB位相雑音が 1GHz の搬送波から 20kHz 離れた点で −124dBc/Hz 以下	HP8902A (Option037付き) 及び 11722Aセンサと11793A ダウンコンバータ(注2)
信号発生器	＋8dB、32.5MHz ～ 2.54GHz	IFR 2041
周波数カウンター	10Hz ～ 2.51GHz	IFR 2440 または EIP 535B
オーディオ・ アナライザ	100Hz ～ 20kHzで0.01%の歪みを測定が可能なこと	Rhode & Schwarz UPA3
スペクトラム・ アナライザ	DC ～ 7.53GHzで分解能 3Hz、 −70dBm 以下の測定が可能なこと	IFR 2386 または Anritsu MS2602A
変調計	AM、FM及び位相変調、50kHz ～ 2.32GHz、1kHz の変調周波数で確度±1%	IFR 2305 歪み率計付き(注3)
ファンクション・ ジェネレータ	正弦波 DC ～ 100kHz、周波数特性± 0.6dB 方形波 100kHz	HP3325B
ディジタル電圧計	直流電圧測定	Solaton 7150+
50Ω負荷 (終端器)	1W、50Ω公称値、DC ～ 2.51GHz	Lucus Weinshel M1404N
2回巻きコイル	直径25mm	
オシロスコープ	帯域 100MHz	KIKUSUI COR5500

IFR Ltd. は旧マルコーニインスツルメンツです。

(注1) 6932 センサーは オプション 3(高出力) が装着されている場合に必要です。

(注2) SSB位相雑音の測定にはオプション037が必要です。ダウンコンバータを利用することが出来なければ電力計を使ってアッテネータ各段の確度を確か める別の手段があります。

(注3) 2305の歪み率計付きは変調歪み試験を容易に行うことが出来ます。2305が歪み付きで無い場合はオーディオ・アナライザーを変調計の低周波出力に接続して歪みを測定することができます。

試験手順

1つ1つの試験手順は電源を入れた時の状態からの手順を示しています。電源を一度切らなくても次の様にして電源を入れた時の状態にすることが出来ます。

[RCL] 999 [ENTER]

この章の最後に各試験の試験箇所を表7にまとめてあります。試験の記録用にこの表をお使いください。

オプションを装着したことにより標準の試験方法は下記のオプションを除いて標準の試験手順に含まれています。

オプション3(高出力オプション)を装着した場合のRFレベル確度と高調波の試験方法は本章の末尾に記載しています。

オプション7(高速パルス変調)の試験方法は付記Aに記載されています。

オプション11(高速パルス変調および高出力)の試験方法は付記Bに記載されています。

オプション12(SINAD測定)を装着した場合の測定確度と感度の試験方法は本章の末尾に記載しています。

ＲＦ出力

仕様

レベル範囲: −140dBm ～ +13dBm

確度: 温度範囲が 17°C ～ 27°C の時

	<1.2GHz	<2.05GHz (2023B/5)	<2.51GHz (2025のみ)
> −127dBm	±0.8dB	±1.4dB	±1.6dB
> −100dBm	±0.8dB	±1.2dB	±1.6dB
温度係数	±0.02dB/°C	±0.03dB/°C	±0.03dB/°C

出力インピーダンス 50Ω

VSWR 出力レベルが−5dBm以下の場合
<1.3:1 (1.2GHzまで)
<1.5:1 (2.51GHz (2023B/5))

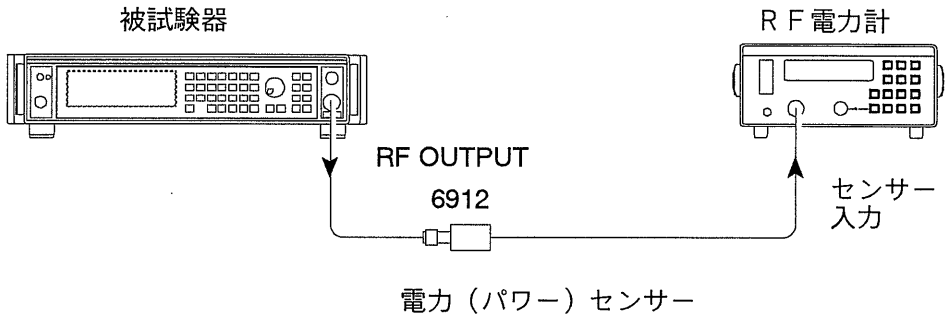
VSWR 出力レベルが−5dBm以上の場合
<1.5:1

試験機器

機器名	必要性能	例
電力計	±0.1dB (9kHz ～ 2.51GHz)	IFR6960B 及び 6912センサー
メジャーリング レシーバー	0dBm ～ −127dBm、2.5MHz ～ 2.55GHz	HP8902A及び11722Aセンサーと11793Aダウンコンバーター
信号発生器	＋8dB、32.5MHz ～ 2.55GHz	IFR 2041

RFレベル周波数特性 （オプション3を装着した場合は後述のオプション3の試験手順に従ってください。）

試験手順



第7－1図　RF出力試験接続図

(1) RF電力計の AUTO ZEROと AUTO CALの操作を行います。

(2) 第7－1図のように試験機器を接続します。

(3) 被試験器を以下のように設定します。

[CARR FREQ]	30 [kHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]

(4) 第7－1表に示した周波数でRF電力計に示される出力レベルを記録し、仕様の範囲内にあるかを確かめます。

(5) 被試験器の出力を +7dBmに設定し、第7－2表に従って(4)を繰り返します。

(6) 被試験器の出力を +13dBmに設定して、第7－3表に従って(4)を繰り返します。

ALC機能の直線性 （オプション3を装着した場合は後述のオプション3の試験手順に従ってください。）

試験手順

(1) RF電力計の AUTO CAL と AUTO ZERO の操作を行います。

(2) 第7－1図のように試験機器を接続します。

(3) 被試験器を以下のように設定します。

[CARR FREQ]	2.5 [MHz]
[RF LEVEL]	-4 [dB]

(4) 第7－4表に示した周波数値でRF電力計に示される出力レベルを記録し、仕様の範囲内にあるかを確かめます。

(5) 被試験器の搬送波周波数を500MHzに設定し、第7－5表に従って(4)を繰り返します。

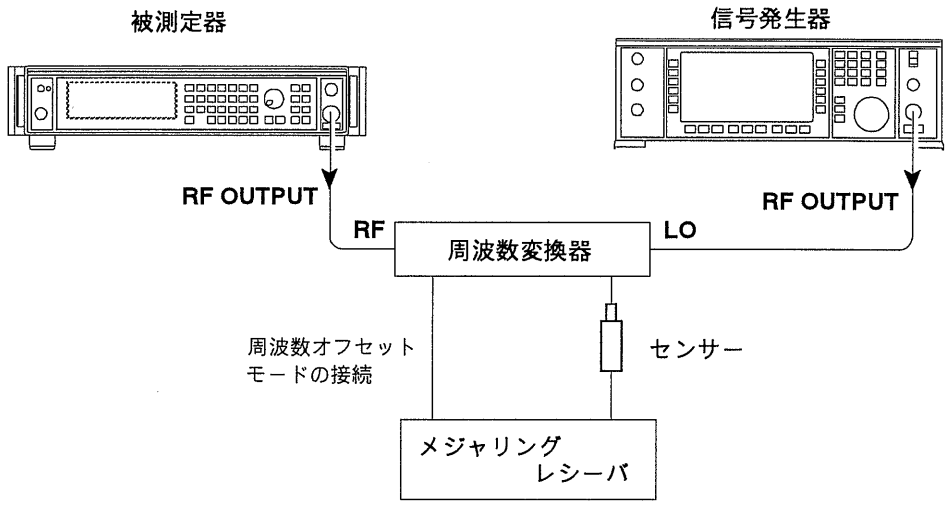
(6) 被試験器の搬送波周波数を2050MHzに設定して、第7－6表に従って(4)を繰り返します。

(7) 被試験器の搬送波周波数を2510MHzに設定して、第7－7表に従って(4)を繰り返します。

アッテネータ確度 （Option 1 の機器の場合にはこの試験は必要ありません。）

次の試験でアッテネータが仕様を満足する事を確かめます。メジャーリングレシーバーと周波数逓減器を利用出来ない場合には、アッテネータの各部を試験する別の方法があります。（後述のアッテネータ機能確認方法を参照して下さい。）

試験手順



第7－2図　RF出力試験接続図

(1) 第7－2図の様に試験機器を接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	2.6 [MHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]
[SET △]	
[RF LEVEL] ([Levl Step]を選択)	11 [dB]
[RF LEVEL]	

(3) メジャーリングレシーバーを2．6MHzに同調して第7－8表のRFレベルを測定し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(4) 被試験器を－4．1dBmに設定し、第7－8表に従い、測定した結果を記録して仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(5) 被試験器の出力を11dBずつ減少し、RFレベルを各出力で測定します。－103．1dBm迄行います。測定したレベルが仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(6) 搬送波周波数を540MHzに設定して、第7－9表に従い(2)～(5)を繰り返します。

(7) 搬送波周波数を1140MHzに設定して、第7－10表に従い(2)～(5)を繰り返します。

(注) 以下の周波数は2023Bと2025のみです。推奨機器の例に挙げた機器では1300MHz以下で自動的に切り替わります。

(8) 局部発振器(信号発生器)を試験周波数より62MHz低い搬送波周波数で＋8dBmに設定します(例えば1678MHz)。

(9) 試験周波数に合せて受信機の局部発振周波数を入れます。

(10) 搬送波キャリア周波数を1740MHzに設定して第7－11表を使って(2)～(5)を繰り返します。

(11) 搬送波キャリア周波数を2050MHz(2023B)又は2510MHz(2025)に設定して第7－12表を使って(2)～(5)を繰り返します。

アッテネータ機能確認方法 （オプション 1を装着した場合は不要です。）

(1) 第7－1図の様に試験機器を接続します。

(2) 電力計の自動ゼロ補正(AUTO ZERO)と自動校正(AUTO CAL)を行います。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	10 [MHz]
[RF LEVEL]	13 [dB]*

*この値はOption3を装着した場合です。高出力オプションの場合は7[dB]です。

[MENU]	70 [ENTER]

被試験器は Latch Access 診断画面になります。

(4) [÷10↑]と[×10↓] で RF Board Shift-Reg 1. を選びます。

(5) [NEXT]、[NEXT]と押して Data(bin) を選びます。

(6) [÷10↑]と[×10↓]でカーソル「__」を左右に動かします。

(7) 電力計の基準を0dBmを指示するする様に設定します。

(8) 被試験器のカーソル「__」を最上位桁へ動かして0を押します(*01111111*)。最初の33dBのアッテネータが動作します。

(9) 第7－13表に測定した相対値を記録します。

この試験では減衰器の補正値を適用しない公称値であることに注意して下さい。

(10) 被試験器の「 1 」を押して最初の33dB減衰器を外します。

(11) 次の4つの桁は最上位から順に22dB、33dB、11dB、33dBですがそれぞれについて(6)～(10)を繰り返します。

搬送波周波数確度

出力周波数が正確に同期するかを確認し、PLL回路の動作が正しいことを確かめます。全体の確度は内部の基準の標準周波数で決まります。

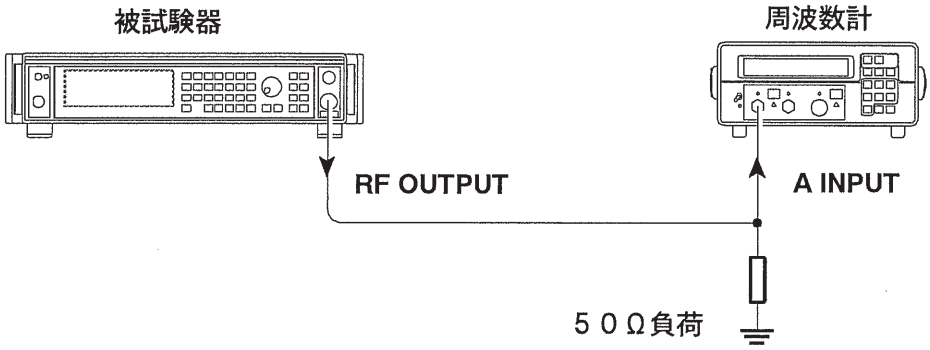
仕　様

周波数範囲	9kHz～1．2GHz(2023A) 9kHz～2．05GHz(2023B) 9kHz～2．51GHz(2025)
分解能	1Hz
確度	周波数標準と同じ
位相微調	搬送波位相は連続可変つまみで0.09° ずつ進める、 または遅らせることができます。

試験機器

機器名	必要性能	例
周波数計	9kHz ～ 2.51GHz	IFR 2440 又は EIP 535B
50Ω負荷 (終端器)	1W、50Ω公称値、DC～2.51GHz	Lucus/Weinshel M1404N

試験手順



第7－3図　搬送波周波数確度試験接続図

(1) 第7－3図の様に試験機器を接続します。

(2) 被試験器の内部周波数標準を周波数計の外部周波数標準入力に接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	9 [kHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]

(4) 第7－14表の搬送波周波数で周波数計で周波数を測定して記録します(2つの信号発生器はロック(周波数固定)しているので周波数計の指示は±1digit(最下位桁の数値が1)になります)。

(5) 周波数を1200MHzにして周波数計の内部周波数標準を外し、外部基準を入れます。規格値に対しての値を記録します。

注記　1200MHzの試験ではOption 4 (高安定周波数標準搭載)が付いている場合はOption 4 の1200MHz規格値を使います。
この試験表の規格値は目安です。内部の周波数標準を校正してから時間経過していないものとしています。実際の試験で規格値を定めるにはエージングレートと安定度を考慮して下さい(第1章の仕様を参照して下さい)。

スペクトラル純度

仕　様

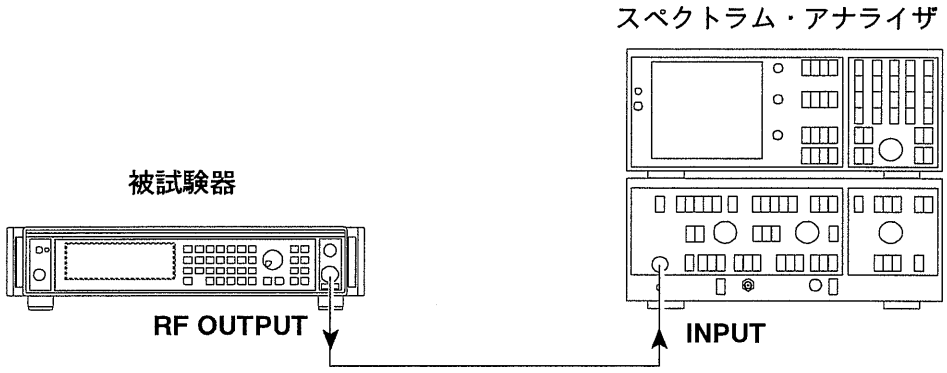
高調波	代表値－30dBc以下(＋7dBm以下のRFレベルにて) 代表値－25dBc以下(＋13dBm以下のRFレベルにて)
非高調波	-70dBc以下 (1GHz以下の搬送波周波数にて) -64dBc以下 (1GHz～2.05GHzの搬送波周波数にて) -60dBc以下 (2.05GHz以上の搬送波周波数にて)
残留FM	4.5Hzrms偏移以下 (搬送波周波数1GHzで、300Hz～3.4kHzの帯域)
SSB位相雑音	470MHzの搬送波周波数から20kHz離れた点で－124dBc/Hz以下 1GHzの搬送波周波数から20kHz離れた点で代表値－121dBc/Hz
RF漏洩	本体から25mm離れた点で搬送波周波数が直径25mmの2回巻きコイルに発生する電圧は0．5μV以下。

試験機器

機器名	必要性能	例
スペクトラム・アナライザ	DC ～ 7.2GHz、 −70dBm 以下の測定が可能なこと	Anritu MS2602A 又は IFR 2386
メジャリング・レシーバ	0dBm ～ −127dBm ; 2.5MHz ～ 2.51GHz 残留FMが2Hz 以下の測定が可能で、SSB 位相雑音が 1GHz の搬送波から 20kHz 離れた点で −124dBc/Hz 以下	HP8902A (Option037付)
信号発生器	＋8dB、32.5MHz ～ 2.54GHz	IFR 2041
50Ω負荷 (終端器)	1W、50Ω公称値、DC～2.51GHz	Lucus/Weinshel M1404N
2回巻きコイル	直径25mm	

高調波

試験手順



第7－4図　搬送波高調波及びそれ以外の雑音試験接続図

(1) スペクトラム・アナライザを校正(CALを押します)します。

(2) 第7－4図の様に試験機器を接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	10 [kHz]
[RF LEVEL]	−4 [dB]

(4) スペクトラム・アナライザで第7－15表の搬送波周波数の第2高調波と第3高調波を測定し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(5) 被試験器のRFレベルを0dBmに設定し、第7－16表を使って(4)を繰り返します。

(6) 被試験器のRFレベルを＋7dBmに設定して第7－17表を使って(4)を繰り返します。

非高調波

試験手順

(1) スペクトラム・アナライザを校正します(CALを行います)

(2) 第7－4図の様に試験機器を接続します。

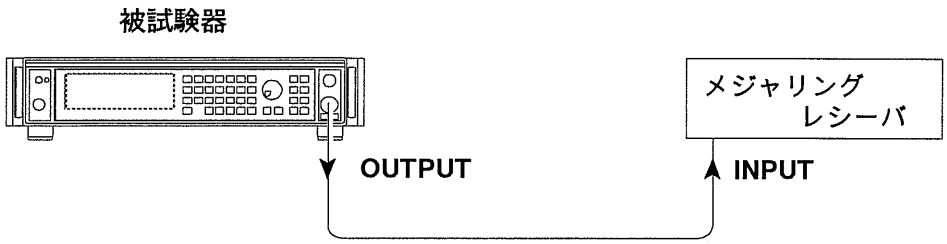
(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	1201 [MHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]

(4) 第7－18表の各周波数でスペクトラム・アナライザで高調波以外のレベルを測定し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

残留FM

試験手順



第7－5図　残留FM試験接続図

(1) 試験機器を第7－5図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

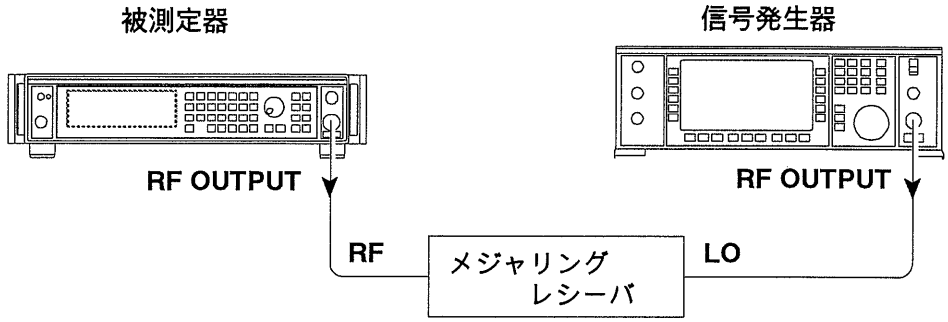
[CARR FREQ]	1 [GHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]

(3) メジャリング・レシーバをFM変調、300Hz高域通過(ハイパス・フィルタ)3．4kHz低域通過(ローパス)フィルタ、アベレージングにします。

(4) 残留FMを測定し、第7－19表の仕様の範囲に入っていることを確かめます。

SSB位相雑音

試験手順



第7－6図　SSB位相雑音試験接続図

(1) 試験機器を第7－6図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	470 [MHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]

(3) メジャリング・レシーバを次の様に操作します。

受信機を470MHzに同調します。
24. 0SPCLと操作して選択電力測定にします。
23. 1SPCLと操作して局部発振器(LO)を外部にします。

(4) 信号発生器を搬送波周波数470. 455MHz、RFレベル0dBmに設定します。

(5) メジャリング・レシーバを次の様に操作します。

24. 5SPCLと操作して中間周波数(IF)基準値をV(電圧)で設定します。
24. 6SPCLと操作して基準を0dBmに設定します。

(6) メジャリング・レシーバで測定した値が最大になる様に信号発生器の周波数を微調整します。

(7) 信号発生器の周波数を20kHzずらします。

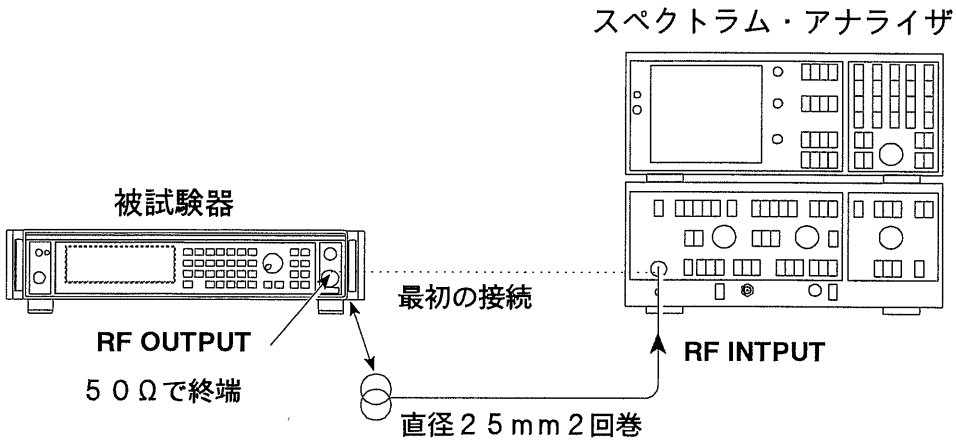
(8) メジャリング・レシーバを次の様に操作します。

24. 7SPCLと操作して1Hz帯域にします。

(9) 受信機でレベル1Hz帯域のSSB位相雑音を測定し、第7－20表の仕様の範囲に入ることを確かめます。

RF漏洩

試験手順



第7－7図　RF漏洩試験接続図

(1) スペクトラム・アナライザの PRESET を押してから校正(CALを押す)します。

(2) 第7－7図の様に試験機器を接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	469. 03 [MHz]
[RF LEVEL]	-30 [dB]

(4) スペクトラム・アナライザを次の様に設定します。

REF FREQ	469. 03MHz
SPAN／DIV	10Hz
PEAK FIND	
MKR1 SETS REF FREQ	

(5) 被試験器のRF出力コネクタからケーブルを外し、ケーブルの端に直径25mm2回巻きのコイルを取り付けます。

(6) 被試験器の出力コネクタに遮蔽(シールド)された50Ωの負荷を接続します。

(7) スペクトラム・アナライザを次の様に設定します。

VOLTS／DIV	
REF LEVEL	0.1μV
2nd FUNCT RF ATTEN↓	(入力減衰を0dBに設定)

(8) コイルを被試験器本体から25mm以上離して周囲を動かして最も大きい漏洩が見られる所を探し、第7－21表の値を越えないことを確かめます。

(9) 第7－21表の搬送波周波数で(1)～(8)を繰り返します。

内部ＦＭ変調

仕　様

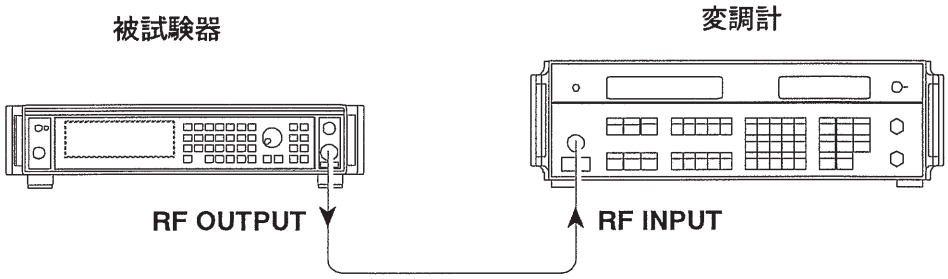
偏　移	CW範囲(MHz)	最大偏移量(kHz)
	1200 ～ 2510	12800
	600 ～ 1200	6400
	300 ～ 600	3200
	150 ～ 300	1600
	75 ～ 150	800
	37.5 ～ 75	400
	18.75 ～ 37.5	200
	0.009 ～ 18.75	100
分解能	1 Hz	
帯域幅(1dB)	DC～275kHz　(直流(DC)結合) 10Hz～275kHz(交流(AC)結合) 20Hz～275kHz(交流(AC)結合にて自動レベル制御動作)	
確度	±4%(1kHzの変調率にて)	
搬送波周波数誤差	直流結合(DC)にて、設定周波数偏移の1%以内	
歪み	可能最大偏移量の20%まで、1 kHz の変調率にて1%未満 可能最大偏移量の2%に対し、代表値0.1% 可能最大偏移量に対し、3%未満	
外部変調入力	1Vrms (1.414Vpk)入力に対して設定偏移となる。	
変調自動レベル制御	0.5Vrms～1.25Vrmsの範囲の外部変調用入力の時、設定偏移。	
FSK	ロジック・レベル入力(1又は2)でフィルタを掛けないFSK変調出力	

試験機器

機器名	必要性能	例
変調計	周波数変調 1kHzの変調周波数で確度±1%	IFR 2305 歪み率計ｵﾌﾟｼｮﾝ付き
ディジタル電圧計	直流電圧測定	Solaton 7150+
50Ω負荷 (終端器)	1W、50Ω公称値、DC ～ 2.51GHz	LucusWeinshel M1404N
オーディオ・アナライザ	100Hz ～ 20kHz 、0.01%の歪みを測定が可能なこと	Rhode & Schwarz UPA3
ファンクション・ジェネレータ	正弦波 DC ～ 100kHz 平坦度 ±0.6dB	HP3325B

FM変調偏移及び歪み

試験手順



第7－8図　内部変調と変調歪み試験接続図

(1) 試験機器を第7－8図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ] 10 [MHz]
[RF LEVEL] 0 [dB]
[MOD] 100 [kHz]
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(3) 変調計を校正(CAL)、FM変調、フィルタ(50Hz－15kHz)に設定します。

(4) 第7－22表搬送波周波数でFM変調確度と歪みを測定して、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

FM変調偏移直線性

試験手順

(1) 試験機器を第7－8図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ] 15 [MHz]
[RF LEVEL] 0 [dB]
[MOD] 100 [kHz]
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(3) 変調計を校正(CAL)、FM変調、フィルタ(50Hz－15kHz)に設定します。

(4) 第7－23表搬送波周波数でFM変調確度を測定して仕様の範囲に入っていることを確かめます。

搬送波周波誤差

試験手順

(1) 試験機器を第7－8図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ] 1200 [MHz]
[RF LEVEL] 0 [dB]

(3) 変調計を搬送波誤差(CARRRIER ERROR)にします。周波数(FREQUENCY)表示が0．00kHzになることを確かめます。

(4) 被試験器を次の様に設定します。

[MOD] 100 [kHz]
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)
[MENU] 20 [ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。

[NEXT]を押して FM Ext にします。

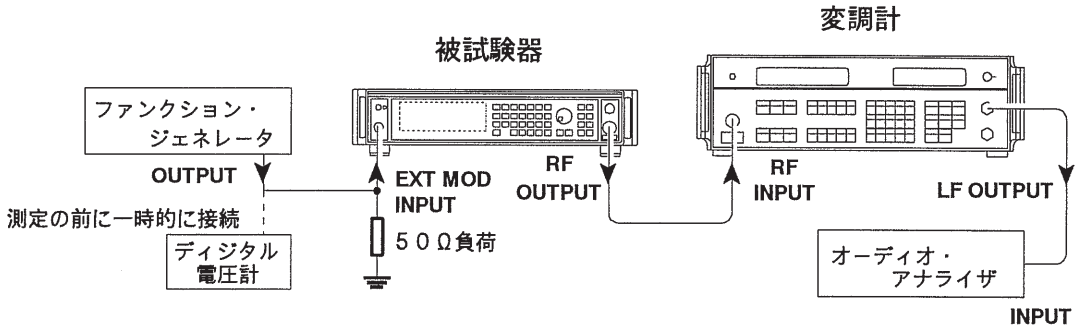
[MENU] 30 [ENTER]

Modulation Source 画面になります。
[NEXT]を押して Ext にします。
2:DC を選んでDC結合にします。
[MENU] 23 [ENTER]
被試験器はDCFMゼロ補正制御になります。

変調計の周波数部に表示する搬送波周波数誤差が、第7－24表の仕様の範囲に入っていることを確かめます。

外部FM変調周波数特性(ALC off、DC結合)

試験手順



第7－9図　外部変調と変調歪み試験接続図

30Hz～275kHz

(1) 試験機器を第7－9図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	15 [MHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]
[MOD]	50 [kHz]
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)	
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)	
[MENU]	20[ENTER]

被試験器がModulation Mode 画面になります。

[NEXT]を押して FM Ext にします。	
[MENU]	30[ENTER]

Modulation Source 画面になります。
[NEXT]を押して Ext にします。
2:DC を選んで DC結合にします。

(3) ファンクション・ジェネレーターを正弦波1kHz、1Vrmsになる様に設定します。
(オプション10を装着した場合は1Vpeak)

(4) 変調計を校正(CAL)、FM変調、フィルタ(10Hz－300kHz)に設定します。

(5) 変調計でFM変調の指示が47．5kHz～52．5kHzであることを確かめ、相対測定機能の基準にします。

(6) ファンクション・ジェネレータを第7－25表の搬送波周波数にして、変調計の相対値指示が仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(7) 第7－25表の周波数で変調計の低周波(LF)出力つまみを中央付近にします。オーディオ・アナライザーで歪み率を測定し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

0Hz(DC)

注記　ファンクション・ジェネレータのDCオフセット機能を使って次の様にして直流でのFM変調偏移を測定します。

(8) ファンクション・ジェネレータの出力電圧を直流＋1．4142V(オプション10を装着した場合は+1V)に設定します。

(出力をディジタル電圧計に一時的に接続して、出来るだけ＋1．4142V(オプション10を装着した場合は+1V)に近づけます。)

(9) 変調計のCARRIER ERRORを押し、同調させます。

(10) ファンクション・ジェネレータを直流－1．4142V(オプション10を装着した場合は－1V)になる様に設定します。出力をディジタル電圧計に一時的に接続して、出来るだけ－1．4142V(オプション10を装着した場合は－1V)に近づけます。

(11) 変調計が示している搬送波周波数のずれを記録します。

FM1＝＿＿＿＿＿＿

(12) ファンクション・ジェネレータをリセットしてから、正弦波1kHz、1Vrmsに設定し、周波数変調(FM)偏移を測定します。

FM2＝＿＿＿＿＿＿

(13) 次の式を使って周波数偏移の変化を計算し、第7－25表の0Hzに対する仕様の範囲に入っていることを確かめます。

$$20\log_{10}\left\{\frac{FM2}{FM1}\right\}$$

外部FM変調周波数特性(ALC on)

試験手順

(1) 試験機器を第7－9図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	15 [MHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]
[MOD]	10 [kHz]
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)	
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)	
[MENU]	20[ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。

[NEXT]を押して FM Ext にします。	
[MENU]	30[ENTER]

Modulation Source 画面になります。

[NEXT]を押して Ext にします。
1:AC を押して ALC にします。

(3) ファンクション・ジェネレータを正弦波1kHz、0.75Vrms(オプション10を装着した場合は0.75Vpk)に設定します。

(4) 変調計のCALを押し校正して、FM変調、フィルタ(10Hz－300kHz)に設定します。

(5) 変調計でFM変調の指示が 9．5kHz～10．5kHzであることを確かめ、相対測定機能の基準にします。

(6) ファンクション・ジェネレータを第7－26表の搬送波周波数にして、変調計の相対値指示が仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(7) ファンクション・ジェネレータを1.25Vrms(オプション10を装着した場合は1.25Vpk)に設定し、第7-27表の周波数でオーディオ・アナライザで低周波の歪みを測定しながら(4)～(6)を繰り返します。

位相変調

仕様

偏移	0～10rad
分解能	3digit又は0．01rad
3dB 帯域幅	100Hz～10kHz
確度	設定の±4%（1kHzの変調周波数にて）
歪み	3%以下（1kHzの変調周波数、10radにて）

試験機器

機器名	必要性能	例
変調計	周波数及び位相変調確度±2% （1kHzの変調周波数にて）	IFR 2305 歪み率計付き

位相変調

試験手順

(1) 試験機器を第7－8図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ] 10.5 [MHz]
[RF LEVEL] 0 [dB]
[MENU] 20[ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。

[NEXT] を押してΦMにします。
[MOD] 10[rad]
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(3) 変調計を校正（CAL）、位相変調（ΦM）に設定します。

(4) 位相変調確度と歪みを測定し、第7－28表の仕様の範囲に入っていることを確かめます。

位相変調周波数特性

試験手順

注 記 周波数変調に設定した変調計の指示から計算します。変調信号は基準周波数から作っていますので変調信号源周波数確度を考慮する必要はありません。

(1) 第7－8図の様に試験機器を接続します。

(2)被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	15 [MHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]
[MENU]	20[ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。

[NEXT]を押してφMにします。

[MOD]	10[rad]

[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(3) 変調計を校正(CAL)、FM変調、フィルタ(50Hz－15kHzLPF)に設定します。

(4) 変調計で偏移を測定し、次の式で計算します。

$$\Phi M = \left\{ \frac{\text{FM偏移量(Hz)}}{\text{変調周波数(Hz)}} \right\}$$

(5) 被試験器の [MOD SOURCE] を第7－29表の周波数に設定し、変調計で偏移を測定します。
(4)の式でそれぞれの位相変調を計算します。

(6) (4)で記録した数値を基準とし、次の式で各変調周波数の特性の変化を計算します。

$$20\log_{10}\left\{ \frac{\text{(5)で記録した値}}{\text{(4)で記録した値}} \right\}$$

この値が第7－29表の仕様の範囲に入っていることを確かめます。

ＡＭ変調

仕　様

範囲	0～99．9%
分解能	0．1%
搬送波周波数	500MHz以下 (2GHzまで動作可)
帯域幅(1dB)	DC～30kHz(直流(DC)結合) 10Hz～30kHz(交流(AC)結合) 20Hz～30kHz(交流(AC)結合にて、ALC動作時)
確度	設定の±5% (変調率1kHz)
歪み	変調度80%以下2.5%以下 (1kHzの変調率) 変調度30%以下1.5%以下 (1kHzの変調率)
AM時のΦM成分	470MHzで30%変調の時、代表値 0.1 rad

試験機器

機器名	必要性能	例
変調計	50kHz ～ 2.4GHz、1kHz の変調周波数で AM変調度測定確度±1%	Marconi 2305 歪み率計付き(注4)
ディジタル電圧計	直流電圧測定	Solaton 7150+
50Ω負荷 (終端器)	1W、50Ω公称値、DC ～ 2.51GHz	Lucus/Weinshel M1404N
オーディオ・アナライザ	100Hz ～ 20kHz で0.01%の歪みを測定が可能なこと	Rhode & Schwarz UPA3
ファンクション・ジェネレータ	正弦波 DC ～ 30kHz 平坦度 ± 0.6dB	HP3325B

AM変調変調度と歪み

試験手順

(1) 試験機器を第7－8図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ] 1.5 [MHz]
[RF LEVEL] -4 [dB]
[MENU] 20 [ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。
[NEXT] を押して AM にします。
[MOD] 30 [%]
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(3) 変調計を校正(CAL)、AM変調、フィルタ(300Hz－3．4kHz)に設定します。

(4) 第7－30表の搬送波周波数でAM変調確度と歪みを測定して、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(5) 被試験器を [MOD] 80%にして(4)を繰り返します。

(6) 被試験器を [RF LEVEL] 0dBmにして、第7－31表を使って(2)～(5)を繰り返します。

(7) 被試験器を [RF LEVEL] ＋7dBmにして、第7－32表を使って(2)～(5)を繰り返します。

AM変調変調度直線性

試験手順

(1) 試験機器を第7－8図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	100 [MHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]
[MENU]	20 [ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。

AM int にします。

[MOD]	1 [%]

[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(3) 変調計を校正(CAL)、AM変調、フィルタ(300Hz－3．4kHz) に設定します。

(4) 第7－33表の変調度でAM変調を測定して、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

外部AM変調周波数特性(ALC off 、直流結合にて)

試験手順

100Hz～30kHz

(1) 試験機器を第7－9図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	400 [MHz]
[RF LEVEL]	-4 [dB]
[MENU]	20 [ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。

[NEXT] を押してAM ext を選びます。

[MOD]	80 [%]
[MENU]	30 [ENTER]

被試験器は Modulation Source 画面になります。

[NEXT] を押して Ext を選びます。
2:DC を選んでDC結合にします。
[MOD]
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(3) ファンクション・ジェネレータを正弦波1kHz、1Vrms(オプション10を装着した場合は+1Vpk)に設定します。

(4) 変調計を校正(CAL)、AM変調、フィルタ(10Hz－300kHz)に設定します。

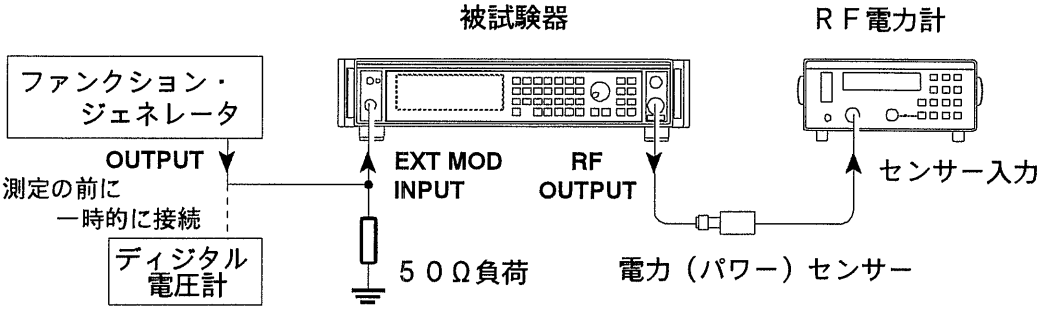
(5) 変調計でAM変調の指示が76%～84%であることを確かめ、相対測定機能の基準にします。

(6) (16)の式を使い、絶対値を記録します。

(7) ファンクション・ジェネレータを第7－34表の周波数にして変調計の相対値の指示が仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(8) 被試験器のRFレベルを＋7dBmに設定して、第7－35図を使って(3)～(7)を繰り返します。

0Hz(DC)



第7－10図　0Hz外部AM変調変調度と歪み試験接続図

注記　直流でのAM変調はファンクション・ジェネレータの直流重畳機能を使って測定します。

(9)　試験機器を第7－10図の様に接続します。

(10) ファンクション・ジェネレータの出力を直流＋1．4142V(オプション10を装着した場合は＋1V DC)に設定します。　(ディジタル電圧計を使って出来るだけ＋1．4142V(オプション10を装着した場合は＋1V DC)に近づけます)

(11) 電力計で電力を測定します。

P1＝＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

(12) ファンクション・ジェネレータの出力を直流－1．4142V(オプション10を装着した場合は－1V DC)に設定します。(ディジタル電圧計を使って出来るだけ直流－1．4142V(オプション10を装着した場合は－1V DC)に近づけます)

(13) 電力計で電力を測定します。

P2＝＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

(14) P1からP2を差し引きます。($= x$)

(15) 次の式を使って変調度を計算します。

$$AM = \left\{ \frac{1-10^{(-x/20)}}{1+10^{(-x/20)}} \right\}$$

(16) 次の式で1kHzに対する0Hzの応答を計算し、第7－34表に記録します。

$$20\log_{10}\left\{ \frac{\text{(6)で記録した値}}{\text{(15)で記録した値}} \right\}$$

(17) 被試験器のRFレベルを＋7dBmに設定して第7－35表で(4)から(16)を繰り返します。

パルス変調 （オプション７又は１０を装着した場合は後述の付記Ａ又はＢの試験手順に従ってください。）

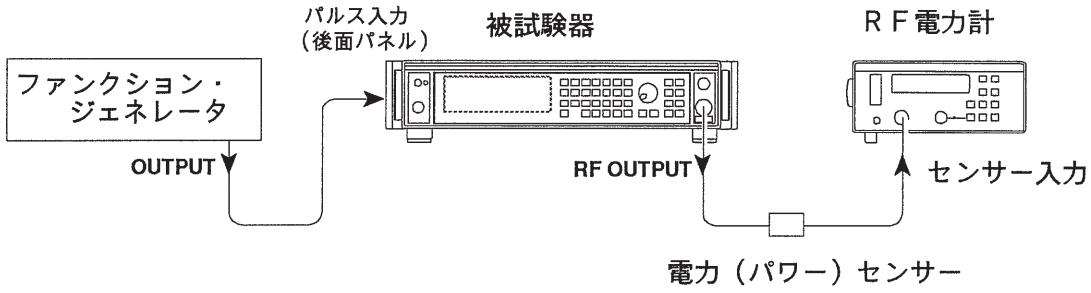
仕様

搬送波周波数範囲	32MHz～2．51GHz、(10MHzまで使用可能)
RF出力範囲	パルス変調選択時は仕様保証最大RFレベル ＋8dBm
RFレベル確度	パルス変調選択時は出力レベルの仕様に±0．5dBが追加される。
ON/OFF比	45dB以上 (搬送波周波数1.2GHz以下) 40dB以上 (搬送波周波数1.2GHz以上)
立上がり、立ち下り時間	各10μs以下

試験機器

機器名	必要性能	例
電力計	±0.1dB(10kHz ～ 2.51GHz)	IFR 6960B及び 6912、6932センサ
スペクトラム・アナライザ	周波数範囲 32MHz ～ 2.51GHz	IFR 2386又は 2383、Anritu MS2602A
50Ω負荷（終端器）	1W、50Ω公称値、DC ～ 2.51GHz	Lucus/Weinshel M1404N
オシロスコープ	帯域 100MHz	KIKUSUI COR5500
ファンクション・ジェネレータ	方形波 DC ～ 10kHz	HP3325B

パルス変調RFレベル周波数特性



第7－11図　パルス変調試験接続図

試験手順

(1) 電力計の自動ゼロ補正(AUTO ZERO)と自動校正(AUTO CAL)を行います。
(2) 第7－11図の様に試験機器を接続します。
(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	32 [MHz]
[RF LEVEL]	-7 [dB]
[MENU]	22 [ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。

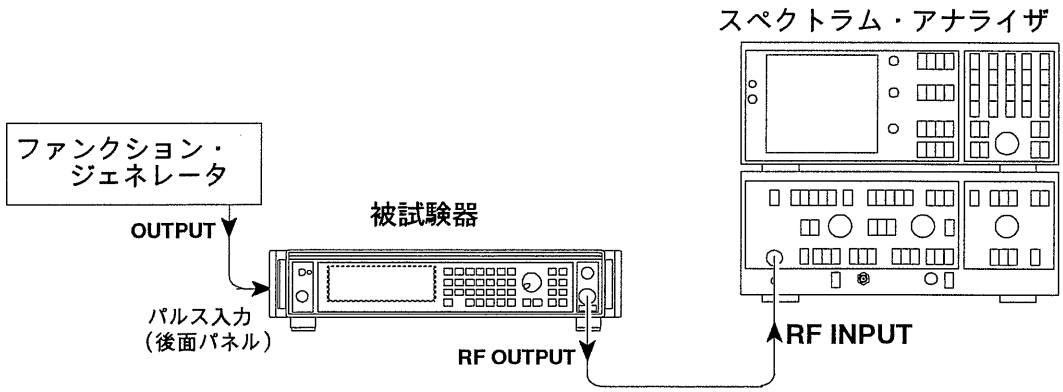
1:Enable を選んでパルス変調にします。
[MOD] [MOD] [MOD] と3回押してPulse Modを選択します。
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(4) ファンクションジェネレーターの出力を＋5V DCに設定します。この時、RF出力が出ます。

(5) 第7－36表の搬送波周波数の出力レベルを電力計で測定して記録し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(6) 被試験器のRFレベルを＋4dBmにして第7－37表を使って(5)を繰り返します。

パルス変調ON／OFF比(出力遮断比率)



第7－12図　パルス変調ON/OFF比試験接続図

試験手順

(1) スペクトラム・アナライザを校正(CALを押します。)

(2) 試験機器を第7－12図の様に接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	32 [MHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]
[MENU]	22 [ENTER]

被試験器が PulseModulation Mode 画面になります。

1:Enable を選んでパルス変調にします。
[MOD] [MOD] [MOD] と3回押して Pulse Mod を選びます。
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(4) ファンクションジェネレーターの出力を＋5V DCに設定します。この時、RF出力が出ます。

(5) スペクトラム・アナライザが信号発生器と同じ周波数になる様に設定します。

(6) スペクトラム・アナライザのPEAK FIND(尖頭値検出機能)を使って出力レベルを記録します。

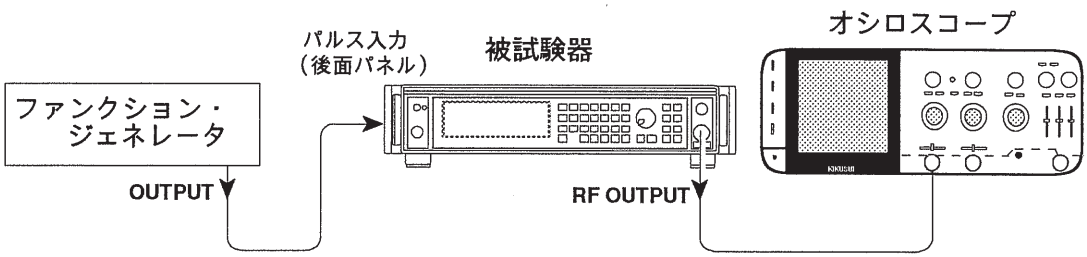
(7) 後面の「PULSE INPUT」コネクタを短絡します。

(8) 出力レベルをスペクトラム・アナライザで測定し、記録します。

(9) (6)と(8)で記録した値の差がパルス変調のON／OFF比です。この比が第7－38表の仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(10) 第7－38表の周波数で(5)～(9)を繰り返します。

パルス変調立上がり時間と立ち下がり時間



第7－13図 パルス変調立上がり時間と立ち下がり時間試験接続図

試験手順

(1) 試験機器を第7－13図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	50 [MHz]
[RF LEVEL]	+7 [dB]
[MENU]	22 [ENTER]

被試験器が PulseModulation Mode 画面になります。

1 を選んでパルス変調にします。
[MOD] [MOD] [MOD] と3回押してPulse Modを選択します。

[SOURCE ON/OFF]	(変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF]	(変調を動作状態にします)

RF出力が出ます。

(3) ファンクション・ジェネレータを10kHz、0V～＋5Vの方形波出力にします。

(4) 立上がり時間が測れる様にオシロスコープを調整します。

(5) レベルがその10%から90%になるまでの時間を測定し、第7－39表の仕様に入っていることを確かめます。

(6) 立ち下がり時間について(4)～(5)を繰り返します。

変調発振器

仕様

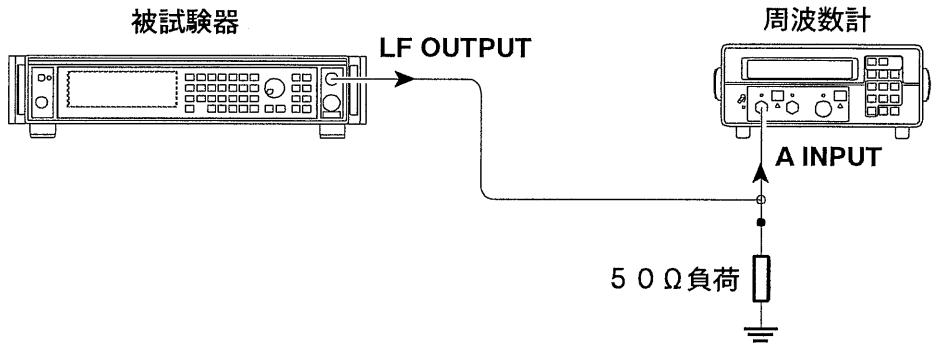
周波数範囲	0．01Hz～20kHz
分解能	5 digit
歪み	1kHzで0.1%以下
波形	正弦波 (20kHz以下)、三角波又は方形波 (3kHz以下) 方形波ジッタはエッジにて6.4μs以下
AF出力	2Vrms EMF、出力インピーダンス600Ω

試験機器

機器名	必要性能	例
周波数カウンター	10kHz ～ 2.51GHz	IFR 2440　又は EIP535B
50Ω負荷 (終端器)	1W、50Ω公称値、DC ～ 2.51GHz	Lucus/Weinshel M1404N
オーディオ・ アナライザ	1kHzで0.01% の歪みの測定が可能なこと	Rhode & Schwarz UPA3

変調発振器周波数

試験手順



第7－14図　変調発振器周波数試験接続図

(1)　試験機器を第7－14図の様に接続します。

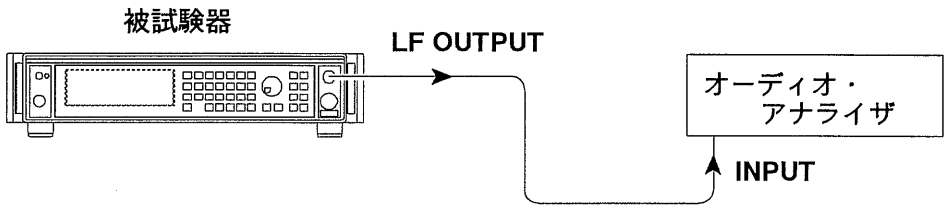
(2)　被試験器を次の様に設定します。

[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD SOURCE]　　10 [Hz]

(3)　第7－40表の変調発振器の周波数を周波カウンターで測定して記録します。

変調発振器歪みと低周波出力周波数特性

試験手順



第7－15図　変調発振器歪み試験接続図

(1)　試験機器を第7－15図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)
[MOD SOURCE] 1 [kHz]

(3) スペクトラム・アナライザで歪みを測定し、第7－41表の仕様に入っていることを確かめます。

(4) スペクトラム・アナライザ上の絶対値レベルを測定し(dBm)、基準として記録します。

(5) 被試験器の変調信号源を第7－41表の周波数に設定します。オーディオアナライザでそれぞれの周波数でレベルを測定します。(4)で記録した値から測定した値を差し引き、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

外部周波数標準入力

仕様

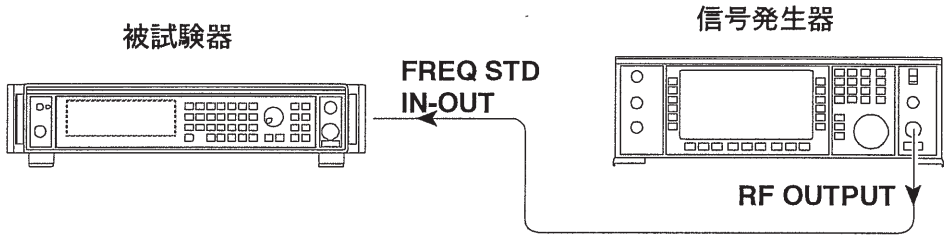
入力レベル　220mVrms～1.8Vrms、入力抵抗1kΩ

入力周波数　1MHz又は10MHz

試験機器

機器名	必要性能	例
信号発生器	220mV RMS ～ 1.8V RMS、 1MHz ～ 10MHz	IFR 2041 または 2030

試験手順



第7－16図　外部周波数標準試験接続図

(1) 試験機器を第7－16図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[MENU]
Frequency/Sweep を選びます。
[NEXT] を使って Frequency Standard を選びます。
2: EXT 1MHz indirect を選択します。

(3) 信号発生器を搬送波周波数1MHz、RFレベル220mV EMF(開放端電圧)に設定します。

(4) 第7－42表により External standard error を表示しないことを確かめます。

(5) 信号発生器を1. 8V EMFにして(4)を繰り返します。

(6) 被試験器で 3:Ext 10MHz indirect を選択します。

(7) 信号発生器を搬送波周波数10MHzに設定し、(4)を繰り返します。

(8) 信号発生器をRFレベル220mVに設定し、(4)を繰り返します。

Option3を装着した付き機器の試験手順

ＲＦ出力

仕様

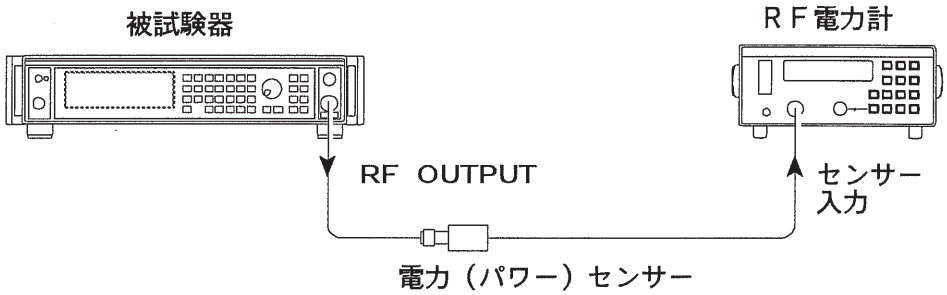
出力範囲	-140dBm～+25dBm (搬送波周波数1.2GHz以上では19dBm以上、2.4GHz以上では14dBm以上のRF出力レベル確度は保証されません。)
RF出力確度 (+7 dBm以上)	17℃～27℃の温度範囲にて ±1dB、1.2GHz以下、23dBm未満 ±1.5dB、1.2 GHz以下、25dBm未満 ±2dB、2.51GHz未満 温度安定度 1.2GHzまでは±0.02dB/℃以下、2.51GHzまでは±0.03 dB/℃以下

試験機器

機器名	必要性能	例
電力計	±0.1dB(10kHz ～ 2.51GHz)	IFR 6960B及び 6912、6932センサ
メジャリング・レシーバ	0dBm ～ -127dBm、2.5MHz ～ 2.51GHz	HP11722Aセンサ付き HP8902Aと11793A ダウンコンバータ
信号発生器	＋8dB、32.5MHz ～ 2.54GHz	IFR 2041

RFレベル周波数特性

試験手順



第7－17図　RF出力試験接続図

(1)　電力計の自動ゼロ補正(AUTO　ZERO)と自動校正(AUTO　CAL)を行います。

(2) 第7－17図の様に試験機器を接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	30 [kHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]

(4) 第7－43表の搬送波周波数の出力レベルを電力計で測定して、仕様に入っていることを確かめます。

(5) 被試験器をRFレベル＋7dBmに設定して第7－44表を使って(4)を繰り返します。

(6) 被試験器をRFレベル＋13dBmに設定して第7－45表を使って(4)を繰り返します。

(7) 被試験器をRFレベル＋25dBmに設定して第7－46表を使って(4)を繰り返します。搬送波周波数が1．2GHz以上では＋19dBm、2．4GHz以上では＋14dBmで行います。

ALC直線性

試験手順

(1) 電力計の自動ゼロ調整(AUTO ZERO)、自動校正(AUTO CAL)を行います。

(2) 試験機器を第7－17図の様に接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	2.5 [MHz]
[RF LEVEL]	-4 [dB]

(4) 第7－47表の各段について出力レベルを電力計で測定して記録し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(5) 被試験器の搬送波周波数を500MHzに設定して、第7－48表を使って(4)を繰り返します。

(6) 被試験器の搬送波周波数を2050MHzに設定して、第7－49表を使って(4)を繰り返します。

(7) 被試験器の搬送波周波数を2510MHzに設定して、第7－50表を使って(4)を繰り返します。

搬送波の高調波

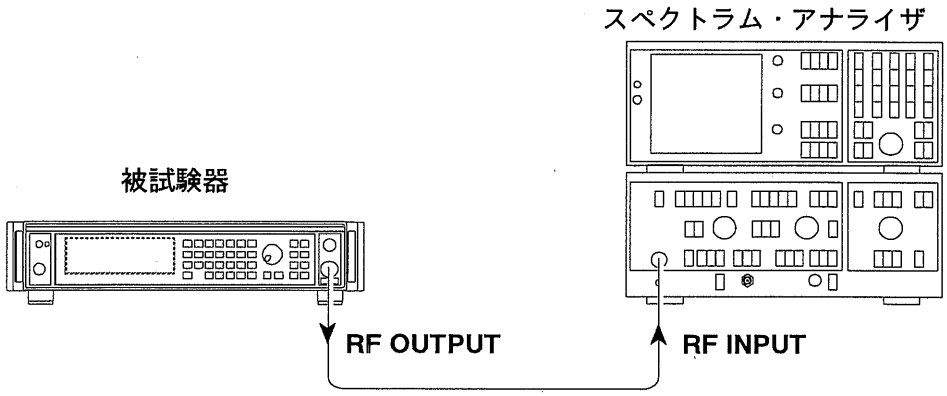
仕様

高調波	最大規定出力より6dB低いRFレベルで-25dBc以下

試験機器

機器名	必要性能	例
スペクトラム・アナライザ	周波数範囲 DC ～ 7.6GHz	IFR 2390 又は 2386、Anritu MS2602A

試験手順



第7－18図　搬送波の高調波試験接続図

(1) スペクトラム・アナライザを校正(CALを押します)します。

(2) 第7－18図の様に試験機器を接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	10 [kHz]
[RF LEVEL]	+19 [dB]

(4) スペクトラム・アナライザで第7－51表の搬送波周波数の第2高調波と第3高調波を測定し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。1．2GHz以上の搬送波周波数ではRF出力を＋13dBmにします。

Option12を装着した機器の試験手順

ＳＩＮＡＤ

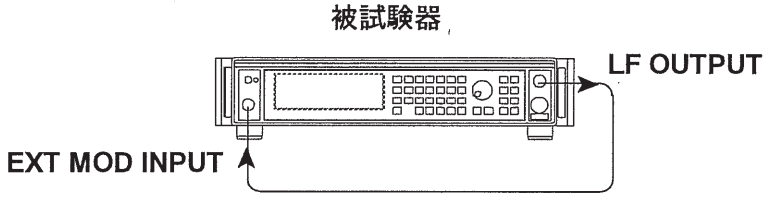
仕様

SINAD測定分解能	0.01dB
SINAD測定範囲	50dB
帯域フィルター	C－MESSAGE CCITT P53 None
変調周波数	1.000kHz±20Hz　ノッチフィルターの範囲
最大入力	3.0Vrms（最大安全入力レベル±15V）
感度	50mVrms（50dBのSINAD測定には250mVが必要）
入力インピーダンス	100kΩ（定格値）
SINAD測定確度	±0．5dB

試験機器 － 必要ありません。

測定確度

試験手順



第7－19図　SINAD試験接続図

注記　OPTION7またはOPTION11を装着した場合、EXT MODと LF OUTPUT(標準品の場合)の間の結線は必要ありません。このオプションを装着した場合は内部にて接続されます。

(1)　第7－19図の様に試験機器を接続します。

(2)　FM1の偏移を次の様に設定します。

[MOD]　10 [kHz]
[MOD ON/OFF]
[SOURCE ON/OFF]

FM2の偏移を次の様に設定します。

[MOD][MOD]　1 [kHz]
[SOURCE ON/OFF]

SINAD機能を次の様に設定します。

[MENU] 49[ENTER]

[NEXT]でWighting を選択します。
0: Unwightedを選択します。

[NEXT]で SINADを選択します。
1:Enable でSINAD機能を動作させます。
[MOD][MOD]

(3) 第7－52表にしたがってSINADを測定し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

感 度

(4) 次の様にしてFM1の偏移を145Hzに設定します。

[MOD] 145[Hz]

次の様にしてFM2の動作を止めます。

[MOD][MOD]
[SOURCE ON/OFF]

SINAD測定画面に戻ります。

[MOD]

これでFM2は1kHzに設定されていますが動作は止まり、145Hz 250mVがLFoutputに出ます。

(5) 第7－53表にしたがってSINADを測定し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

性能確認試験表

モデル名　2023A（　）　信号発生器，　シリアル番号＿＿＿＿＿＿／＿＿＿＿
　　2023B（　）
　　2025　（　）

Option 1　（　）　アッテネータ無し
Option 2　（　）　直流電源動作
Option 3　（　）　高出力
Option 4　（　）　高安定周波数標準
Option 10　（　）　外部変調入力感度改造（1V pk）
Option 11　（　）　高速パルス変調付き高出力
Option 12　（　）　SINAD測定

第7－1表 RF出力 0dBm (Option 3 無し)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	−0.8	____	+0.8
0.33	−0.8	____	+0.8
60	−0.8	____	+0.8
180	−0.8	____	+0.8
300	−0.8	____	+0.8
420	−0.8	____	+0.8
540	−0.8	____	+0.8
660	−0.8	____	+0.8
780	−0.8	____	+0.8
900	−0.8	____	+0.8
1020	−0.8	____	+0.8
1140	−0.8	____	+0.8
1200	−0.8	____	+0.8
2023B and 2025			
1201	−1.2	____	+1.2
1260	−1.2	____	+1.2
1380	−1.2	____	+1.2
1500	−1.2	____	+1.2
1620	−1.2	____	+1.2
1740	−1.2	____	+1.2
1860	−1.2	____	+1.2
2050	−1.2	____	+1.2
2025 only			
2020	−1.6	____	+1.6
2340	−1.6	____	+1.6
2400	−1.6	____	+1.6
2510	−1.6	____	+1.6

第7－2表　RF出力 ＋7dBm (Option 3 無し)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	+6.2	____	+7.8
0.33	+6.2	____	+7.8
60	+6.2	____	+7.8
180	+6.2	____	+7.8
300	+6.2	____	+7.8
420	+6.2	____	+7.8
540	+6.2	____	+7.8
660	+6.2	____	+7.8
780	+6.2	____	+7.8
900	+6.2	____	+7.8
1020	+6.2	____	+7.8
1140	+6.2	____	+7.8
1200	+6.2	____	+7.8
2023B and 2025			
1201	+5.8	____	+8.2
1260	+5.8	____	+8.2
1380	+5.8	____	+8.2
1500	+5.8	____	+8.2
1620	+5.8	____	+8.2
1740	+5.8	____	+8.2
1860	+5.8	____	+8.2
2050	+5.8	____	+8.2
2025 only			
2220	+5.4	____	+8.6
2340	+5.4	____	+8.6
2400	+5.4	____	+8.6
2510	+5.4	____	+8.6

第7－3表　RF出力 ＋13dBm (Option 3 無し)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	+12.2	____	+13.8
0.33	+12.2	____	+13.8
60	+12.2	____	+13.8
180	+12.2	____	+13.8
300	+12.2	____	+13.8
420	+12.2	____	+13.8
540	+12.2	____	+13.8
660	+12.2	____	+13.8
780	+12.2	____	+13.8
900	+12.2	____	+13.8
1020	+12.2	____	+13.8
1140	+12.2	____	+13.8
1200	+12.2	____	+13.8
2023B and 2025			
1201	+11.8	____	+14.2
1260	+11.8	____	+14.2
1380	+11.8	____	+14.2
1500	+11.8	____	+14.2
1620	+11.8	____	+14.2
1740	+11.8	____	+14.2
1860	+11.8	____	+14.2
2050	+11.8	____	+14.2
2025 only			
2220	+11.4	____	+14.6
2340	+11.4	____	+14.6
2400	+11.4	____	+14.6
2510	+11.4	____	+14.6

第7－4表　ALC直線性 2.5MHz （Option 3 無し）

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値(dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
−4	−4.8	＿＿＿	−3.2
−3	−3.8	＿＿＿	−2.2
−2	−2.8	＿＿＿	−1.2
−1	−1.8	＿＿＿	−0.2
0	−0.8	＿＿＿	+0.8
1	+0.2	＿＿＿	+1.8
2	+1.2	＿＿＿	+2.8
3	+2.2	＿＿＿	+3.8
4	+3.2	＿＿＿	+4.8
5	+4.2	＿＿＿	+5.8
6	+5.2	＿＿＿	+6.8
7	+6.2	＿＿＿	+7.8
8	+7.2	＿＿＿	+8.8
9	+8.2	＿＿＿	+9.8
10	+9.2	＿＿＿	+10.8
11	+10.2	＿＿＿	+11.8
12	+11.2	＿＿＿	+12.8
12.1	+11.3	＿＿＿	+12.9
12.2	+11.4	＿＿＿	+13
12.3	+11.5	＿＿＿	+13.1
12.4	+11.6	＿＿＿	+13.2
12.5	+11.7	＿＿＿	+13.3
12.6	+11.8	＿＿＿	+13.4
12.7	+11.9	＿＿＿	+13.5
12.8	+12	＿＿＿	+13.6
12.9	+12.1	＿＿＿	+13.7
13	+12.2	＿＿＿	+13.8

第7－5表　ALC直線性 500MHz （Option 3 無し）

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値(dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
−4	−4.8	____	−3.2
−3	−3.8	____	−2.2
−2	−2.8	____	−1.2
−1	−1.8	____	−0.2
0	−0.8	____	+0.8
1	+0.2	____	+1.8
2	+1.2	____	+2.8
3	+2.2	____	+3.8
4	+3.2	____	+4.8
5	+4.2	____	+5.8
6	+5.2	____	+6.8
7	+6.2	____	+7.8
8	+7.2	____	+8.8
9	+8.2	____	+9.8
10	+9.2	____	+10.8
11	+10.2	____	+11.8
12	+11.2	____	+12.8
12.1	+11.3	____	+12.9
12.2	+11.4	____	+13
12.3	+11.5	____	+13.1
12.4	+11.6	____	+13.2
12.5	+11.7	____	+13.3
12.6	+11.8	____	+13.4
12.7	+11.9	____	+13.5
12.8	+12	____	+13.6
12.9	+12.1	____	+13.7
13	+12.2	____	+13.8

第7－7表　ALC直線性 2050MHz　(2023B・2025のみ、Option 3 無し)

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
−4	−5.2	____	−2.8
−3	−4.2	____	−1.8
−2	−3.2	____	−0.8
−1	−2.2	____	+0.2
0	−1.2	____	+1.2
1	−0.2	____	+2.2
2	+0.8	____	+3.2
3	+1.8	____	+4.2
4	+2.8	____	+5.2
5	+3.8	____	+6.2
6	+4.8	____	+7.2
7	+5.8	____	+8.2
8	+6.8	____	+9.2
9	+7.8	____	+10.2
10	+8.8	____	+11.2
11	+9.8	____	+12.2
12	+10.8	____	+13.2
12.1	+10.9	____	+13.3
12.2	+11	____	+13.4
12.3	+11.1	____	+13.5
12.4	+11.2	____	+13.6
12.5	+11.3	____	+13.7
12.6	+11.4	____	+13.8
12.7	+11.5	____	+13.9
12.8	+11.6	____	+14.0
12.9	+11.7	____	+14.1
13	+11.8	____	+14.2

第7－7表　ALC直線性 2510MHz　(2025のみ、Option 3 無し)

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
−4	−5.6	____	−2.4
−3	−4.6	____	−1.4
−2	−3.6	____	−0.4
−1	−2.6	____	+0.6
0	−1.6	____	+1.6
1	−0.6	____	+2.6
2	+0.4	____	+3.6
3	+1.4	____	+4.6
4	+2.4	____	+5.6
5	+3.4	____	+6.6
6	+4.4	____	+7.6
7	+5.4	____	+8.6
8	+6.4	____	+9.6
9	+7.4	____	+10.6
10	+8.4	____	+11.6
11	+9.4	____	+12.6
12	+10.4	____	+13.6
12.1	+10.5	____	+13.7
12.2	+10.6	____	+13.8
12.3	+10.7	____	+13.9
12.4	+10.8	____	+14.0
12.5	+10.9	____	+14.1
12.6	+11	____	+14.2
12.7	+11.1	____	+14.3
12.8	+11.2	____	+14.4
12.9	+11.3	____	+14.5
13	+11.4	____	+14.6

第7－8表　アッテネータ試験（2.6MHz）

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0	−0.8	＿＿＿	+0.8
−4.1	−4.9	＿＿＿	−3.3
−15.1	−15.9	＿＿＿	−14.3
−26.1	−26.9	＿＿＿	−25.3
−37.1	−37.9	＿＿＿	−36.3
−48.1	−48.9	＿＿＿	−47.3
−59.1	−59.9	＿＿＿	−58.3
−70.1	−70.9	＿＿＿	−69.3
−81.1	−81.9	＿＿＿	−80.3
−92.1	−92.9	＿＿＿	−91.3
−103.1	−103.9	＿＿＿	−102.3

第7－9表　アッテネータ試験（540MHz）

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0	−0.8	＿＿＿	+0.8
−4.1	−4.9	＿＿＿	−3.3
−15.1	−15.9	＿＿＿	−14.3
−26.1	−26.9	＿＿＿	−25.3
−37.1	−37.9	＿＿＿	−36.3
−48.1	−48.9	＿＿＿	−47.3
−59.1	−59.9	＿＿＿	−58.3
−70.1	−70.9	＿＿＿	−69.3
−81.1	−81.9	＿＿＿	−80.3
−92.1	−92.9	＿＿＿	−91.3
−103.1	−103.9	＿＿＿	−102.3

第7－10表　アッテネータ試験 1140MHz (Option 3 無し)

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0	−0.8	____	+0.8
−4.1	−4.9	____	−3.3
−15.1	−15.9	____	−14.3
−26.1	−26.9	____	−25.3
−37.1	−37.9	____	−36.3
−48.1	−48.9	____	−47.3
−59.1	−59.9	____	−58.3
−70.1	−70.9	____	−69.3
−81.1	−81.9	____	−80.3
−92.1	−92.9	____	−91.3
−103.1	−103.9	____	−102.3

第7－11表　アッテネータ試験 1740MHz (2023B・2025のみ)

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0	−1.2	____	+1.2
−4.1	−5.3	____	−2.9
−15.1	−16.3	____	−13.9
−26.1	−27.3	____	−24.9
−37.1	−38.3	____	−35.9
−48.1	−49.3	____	−46.9
−59.1	−60.3	____	−57.9
−70.1	−71.3	____	−68.9
−81.1	−82.3	____	−79.9
−92.1	−93.3	____	−90.9
−103.1	−104.3	____	−101.9

第7－12表　アッテネータ試験　(2023Bは2050MHz、2025は2510MHz)

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0	−1.2	____	+1.2
−4.1	−5.3	____	−2.9
−15.1	−16.3	____	−13.9
−26.1	−27.3	____	−24.9
−37.1	−38.3	____	−35.9
−48.1	−49.3	____	−46.9
−59.1	−60.3	____	−57.9
−70.1	−71.3	____	−68.9
−81.1	−82.3	____	−79.9
−92.1	−93.3	____	−90.9
−103.1	−104.3	____	−101.9

第7－13表　アッテネータ基本試験(10MHz)

アッテネータ各部分	測定値 (dB)
33dB	____
22dB	____
33dB	____
11dB	____
33dB	____

第7－14表　搬送波周波数試験

周波数（MHz）	周波数最小値（dBm）	測定値（MHz）	周波数最大値（MHz）
0.009	－	＿＿＿＿＿＿	－
1	－	＿＿＿＿＿＿	－
9.999999	－	＿＿＿＿＿＿	－
18.75	－	＿＿＿＿＿＿	－
37.5	－	＿＿＿＿＿＿	－
75	－	＿＿＿＿＿＿	－
150	－	＿＿＿＿＿＿	－
300	－	＿＿＿＿＿＿	－
600	－	＿＿＿＿＿＿	－
1200	1199.99988	＿＿＿＿＿＿	1200.00012
Option 4を装着した場合 1200	1199.999988	＿＿＿＿＿＿	1200.000012
2023B または2025			
1200.000001	－	＿＿＿＿＿＿	－
1230	－	＿＿＿＿＿＿	－
1250	－	＿＿＿＿＿＿	－
1260	－	＿＿＿＿＿＿	－
1320	－	＿＿＿＿＿＿	－
1350	－	＿＿＿＿＿＿	－
1500	－	＿＿＿＿＿＿	－
1599.999999	－	＿＿＿＿＿＿	－
2050	－	＿＿＿＿＿＿	－
2025 のみ			
2510	－	＿＿＿＿＿＿	－

第7－15表　搬送波高調波試験 -4dBm（Option 3 無し）

搬送波 周波数（MHz）	第2高調波 最大値(dBc)	測定値 (dBc)	第3次高調波 最大値(dBc)	測定値 (dBc)
0.01	−30	____	−30	____
0.1	−30	____	−30	____
1	−30	____	−30	____
9.9	−30	____	−30	____
10	−30	____	−30	____
18.7	−30	____	−30	____
18.8	−30	____	−30	____
37.4	−30	____	−30	____
37.6	−30	____	−30	____
74.9	−30	____	−30	____
75.1	−30	____	−30	____
150	−30	____	−30	____
151	−30	____	−30	____
300	−30	____	−30	____
301	−30	____	−30	____
600	−30	____	−30	____
601	−30	____	−30	____
750	−30	____	−30	____
950	−30	____	−30	____
1200	−30	____	−30	____
2023B または2025				
1201	−30	____	−30	____
1500	−30	____	−30	____
1900	−30	____	−30	____
2025のみ				
2510	−30	____	−30	____

第7－16表　搬送波高調波試験　0dBm（Option 3 無し）

搬送波 周波数（MHz）	第2高調波 最大値(dBc)	測定値 (dBc)	第3次高調波 最大値(dBc)	測定値 (dBc)
0.01	−30	____	−30	____
0.1	−30	____	−30	____
1	−30	____	−30	____
9.9	−30	____	−30	____
10	−30	____	−30	____
18.7	−30	____	−30	____
18.8	−30	____	−30	____
37.4	−30	____	−30	____
37.6	−30	____	−30	____
74.9	−30	____	−30	____
75.1	−30	____	−30	____
150	−30	____	−30	____
151	−30	____	−30	____
300	−30	____	−30	____
301	−30	____	−30	____
600	−30	____	−30	____
601	−30	____	−30	____
750	−30	____	−30	____
950	−30	____	−30	____
1200	−30	____	−30	____
2023B または2025				
1201	−30	____	−30	____
1500	−30	____	−30	____
1900	−30	____	−30	____
2025のみ				
2510	−30	____	−30	____

第7－17表　搬送波高調波試験 +7dBm　(Option 3 無し)

搬送波 周波数 (MHz)	第2高調波 最大値(dBc)	測定値 (dBc)	第3次高調波 最大値(dBc)	測定値 (dBc)
0.01	−30	____	−30	____
0.1	−30	____	−30	____
1	−30	____	−30	____
9.9	−30	____	−30	____
10	−30	____	−30	____
18.7	−30	____	−30	____
18.8	−30	____	−30	____
37.4	−30	____	−30	____
37.6	−30	____	−30	____
74.9	−30	____	−30	____
75.1	−30	____	−30	____
150	−30	____	−30	____
151	−30	____	−30	____
300	−30	____	−30	____
301	−30	____	−30	____
600	−30	____	−30	____
601	−30	____	−30	____
750	−30	____	−30	____
950	−30	____	−30	____
1200	−30	____	−30	____
2023B・2025				
1201	−30	____	−30	____
1500	−30	____	−30	____
1900	−30	____	−30	____
2025のみ				
2510	−30	____	−30	____

第7－18表　搬送波非高調波試験

搬送波(キャリア)周波数(MHz)	低調波出力			低調波出力		
	非高調波周波数 (MHz)	非高調波レベル (dBc)	測定値 (dBc)	非高調波周波数 (MHz)	非高調波レベル (dBc)	測定値 (dBc)
1201	800.6667	−64	＿＿＿	1601.3333	−64	＿＿＿
1201	400.3333	−64	＿＿＿	2001.6667	−64	＿＿＿
1599	1066	−64	＿＿＿	2132	−64	＿＿＿
1599	533	−64	＿＿＿	2665	−64	＿＿＿
1601	1200.75	−64	＿＿＿	2001.25	−64	＿＿＿
1601	800.5	−64	＿＿＿	2401.5	−64	＿＿＿
1999	1499.25	−64	＿＿＿	2498.75	−64	＿＿＿
1999	999.5	−64	＿＿＿	2998.5	−64	＿＿＿
2001	1600.8	−60	＿＿＿	2401.2	−60	＿＿＿
2001	1200.6	−60	＿＿＿	2801.4	−60	＿＿＿
2400	1920	−60	＿＿＿	2880	−60	＿＿＿
2400	1440	−60	＿＿＿	3360	−60	＿＿＿
10	100.0000032	−70	＿＿＿	109.900036	−70	＿＿＿

第7－19表　残留FM試験

搬送波周波数	残留FM	測定値 (Hz・RMS)
1GHz	4.5Hzrms 以下	＿＿＿

第7－20表　SSB位相雑音試験

搬送波周波数	位相雑音 (20 kHz 離れた点で)	測定値 (dBc・Hz)
470MHz	−124dBc/Hz 以下	＿＿＿

第7－21表　RF漏洩試験

搬送波周波数 (MHz)	RF漏洩	測定値 (dBm)
469	＜0.5μV	＿＿＿＿
929	＜0.5μV	＿＿＿＿
1349	＜0.5μV	＿＿＿＿
2509	＜0.5μV	＿＿＿＿

第7－22表　内部FM偏移試験と歪み(偏移100kHz)試験

搬送波	FM偏移			歪 み	
(キャリア) 周波数 (MHz)	FM偏移 最小値 (kHz)	測定値 (kHz)	FM偏移 最大値 (kHz)	歪み率 (%)	測定値 (%)
10	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
10.144	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
10.292	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
10.441	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
10.592	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
10.746	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
10.901	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
11.059	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
11.22	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
11.382	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
11.547	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
11.714	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
11.884	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
12.056	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
12.23	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
12.5	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
12.587	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
12.77	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
12.995	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
13.143	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿
13.333	96	＿＿＿	104	<3%	＿＿＿

第7－23表　FM変調設定特性試験(搬送波15MHz)

FM偏移 (kHz)	FM偏移 最小値 (kHz)	測定値 (kHz)	FM偏移 最大値 (kHz)
100	96	____	104
71	68.16	____	73.84
56	53.76	____	58.24
44	42.24	____	45.76
34	32.64	____	35.36
27	25.92	____	28.08
21	20.16	____	21.84
16	15.36	____	16.64
13	12.48	____	13.52
11	10.56	____	11.44
10	9.6	____	10.4
1	0.96	____	1.04
0.1	0.096	____	0.104

第7－24表　搬送波誤差試験　1．2GHz (FM偏移100kHz)

誤差	測定値(kHz)
＜1kHz	＿＿＿＿＿＿

第7－25表　外部FM変調周波数特性　(ALCoff、DC結合、偏移50kHz)

変調周波数 (kHz)	特性レベル 最小値 (dB)	測定値 (dB)	特性レベル 最大値 (dB)	歪み率 (%)	測定値 (%)
0	−1	____	+1	−	−
0.03	−1	____	+1	−	−
0.1	−1	____	+1	<3	____
0.3	−1	____	+1	−	−
1	−	基準	−	<3	____
3	−1	____	+1	−	−
5	−1	____	+1	<3	____
10	−1	____	+1	−	−
20	−1	____	+1	<3	____
50	−1	____	+1	−	−
100	−1	____	+1	−	−
200	−1	____	+1	−	−
275	−1	____	+1	−	−

第7－26表　外部FM変調周波数特性　(ALC on、DC結合、偏移10kHz、入力0．75V)

変調周波数 (kHz)	応答レベル 最小値 (dB)	測定値 (dB)	応答レベル 最大値(dB)
0.02	−1	____	+1
0.1	−1	____	+1
0.3	−1	____	+1
1	−	基準	−
3	−1	____	+1
10	−1	____	+1
30	−1	____	+1
100	−1	____	+1
200	−1	____	+1
275	−1	____	+1

第7－27表　外部FM変調周波数特性 (ALC on)、DC結合、偏移10kHz、入力1．25V

変調周波数 (kHz)	応答レベル 最小値 (dB)	測定値 (dB)	応答レベル 最大値 (dB)	歪み率 (%)	測定値 (%)
0.02	−1	____	+1	−	−
0.1	−1	____	+1	<3	____
0.3	−1	____	+1	−	−
1	−	基準	−	<3	____
3	−1	____	+1	−	−
5	−1	____	+1	<3	____
10	−1	____	+1	−	−
20	−1	____	+1	<3	____
30	−1	____	+1	−	−
100	−1	____	+1	−	−
200	−1	____	+1	−	−
275	−1	____	+1	−	−

第7－28表　内部位相変調(ΦM)変調度と歪み試験 (搬送波 10.5MHz 、偏移 10rad)

ΦM偏移			歪 み	
最小値 (rad)	測定値 (rad)	最大値 (rad)	歪み率 (%)	測定値 (%)
9.6	____	10.4	<3%	____

第7－29表　内部位相変調周波数特性試験

変調周波数 (kHz)	特性レベル 最小値 (dB)	測定値 (dB)	特性レベル 最大値(dB)
0.1	−3	____	+3
0.3	−3	____	+3
1	−	基準	−
3	−3	____	+3
10	−3	____	+3

第7－30表　内部AM変調度と歪み試験(－4dBm)

搬送波周波数 (MHz)	AM 30 %			AM 80%			歪 み	
	最小値 (%)	測定値 (%)	最大値 (%)	最小値 (%)	測定値 (%)	最大値 (%)	変調度30% 歪み率 (<1.5%)	変調度80% 歪み率 (<2.5%)
1.5	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
5	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
9	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
11	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
20	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
50	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
100	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
200	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
500	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____

第7－31表　内部AM変調度と歪み試験(0dBm)

搬送波周波数 (MHz)	AM 30 %			AM 80%			歪 み	
	最小値 (%)	測定値 (%)	最大値 (%)	最小値 (%)	測定値 (%)	最大値 (%)	変調度30% 歪み率 (<1.5%)	変調度80% 歪み率 (<2.5%)
1.5	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
5	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
9	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
11	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
20	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
50	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
100	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
200	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____
500	28.5	____	31.5	76	____	84	____	____

第7－32表　内部AM変調度と歪み試験（＋7dBm）

搬送波周波数 (MHz)	AM 30 %			AM 80%			歪 み	
	最小値 (%)	測定値 (%)	最大値 (%)	最小値 (%)	測定値 (%)	最大値 (%)	変調度30% 歪み率 (<1.5%)	変調度80% 歪み率 (<2.5%)
1.5	28.5	＿＿	31.5	76	＿＿	84	＿＿	＿＿
5	28.5	＿＿	31.5	76	＿＿	84	＿＿	＿＿
9	28.5	＿＿	31.5	76	＿＿	84	＿＿	＿＿
11	28.5	＿＿	31.5	76	＿＿	84	＿＿	＿＿
20	28.5	＿＿	31.5	76	＿＿	84	＿＿	＿＿
50	28.5	＿＿	31.5	76	＿＿	84	＿＿	＿＿
100	28.5	＿＿	31.5	76	＿＿	84	＿＿	＿＿
200	28.5	＿＿	31.5	76	＿＿	84	＿＿	＿＿
500	28.5	＿＿	31.5	76	＿＿	84	＿＿	＿＿

第7－33表　AM変調度直線性試験

AM変調度 (%)	AM変調度 最小値 (%)	測定値 (%)	AM変調度 最大値(%)
10	9.5	＿＿	10.5
20	19	＿＿	21
30	28.5	＿＿	31.5
40	38	＿＿	42
50	47.5	＿＿	52.5
60	57	＿＿	63
70	66.5	＿＿	73.5
80	76	＿＿	84
85	80.75	＿＿	89.25

第7－34表　外部AM変調周波数特性　(ALC off、DC結合)、RFレベル－4dBm

変調周波数 (kHz)	特性レベル 最小値 (dB)	測定値 (dB)	特性レベル 最大値 (dB)
0	−1	＿＿	+1
0.1	−1	＿＿	+1
0.3	−1	＿＿	+1
1	−	基準	−
10	−1	＿＿	+1
20	−1	＿＿	+1
30	−1	＿＿	+1

第7－35表　外部AM変調周波数特性　(ALC off、DC結合)、RFレベル＋7dBm

変調周波数 (kHz)	特性レベル 最小値 (dB)	測定値 (dB)	特性レベル 最大値 (dB)
0	−1	＿＿	+1
0.1	−1	＿＿	+1
0.3	−1	＿＿	+1
1	−	基準	−
10	−1	＿＿	+1
20	−1	＿＿	+1
30	−1	＿＿	+1

第7－36表　パルス変調RF出力 －7dBm （Option7または11を除く）

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
30	−8.3	____	+5.7
60	−8.3	____	+5.7
180	−8.3	____	+5.7
300	−8.3	____	+5.7
420	−8.3	____	+5.7
540	−8.3	____	+5.7
660	−8.3	____	+5.7
780	−8.3	____	+5.7
900	−8.3	____	+5.7
1020	−8.3	____	+5.7
1140	−8.3	____	+5.7
1200	−8.3	____	+5.7
2023B または 2025			
1201	−8.7	____	+5.3
1260	−8.7	____	+5.3
1380	−8.7	____	+5.3
1500	−8.7	____	+5.3
1620	−8.7	____	+5.3
1740	−8.7	____	+5.3
1860	−8.7	____	+5.3
2050	−8.7	____	+5.3
2025 のみ			
2220	−9.1	____	+4.9
2340	−9.1	____	+4.9
2400	−9.1	____	+4.9
2510	−9.1	____	+4.9

第7－37表　パルス変調RF出力　(Option7または11を除く)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
30	+2.7	____	+5.3
60	+2.7	____	+5.3
180	+2.7	____	+5.3
300	+2.7	____	+5.3
420	+2.7	____	+5.3
540	+2.7	____	+5.3
660	+2.7	____	+5.3
780	+2.7	____	+5.3
900	+2.7	____	+5.3
1020	+2.7	____	+5.3
1140	+2.7	____	+5.3
1200	+2.7	____	+5.3
2023B または 2025			
1201	+2.3	____	+5.7
1260	+2.3	____	+5.7
1380	+2.3	____	+5.7
1500	+2.3	____	+5.7
1620	+2.3	____	+5.7
1740	+2.3	____	+5.7
1860	+2.3	____	+5.7
2050	+2.3	____	+5.7
2025 のみ			
2220	+1.9	____	+6.1
2340	+1.9	____	+6.1
2400	+1.9	____	+6.1
2510	+1.9	____	+6.1

第7－38表　パルス変調ON／OFF比試験　(Option7または11を除く)

搬送波 周波数 (MHz)	パルス ON／OFF比 (dB)	測定値 (dBm)
32	＞45	____
100	＞45	____
320	＞45	____
1000	＞45	____
1200	＞45	____
2023Bまたは2025		
1500	＞40	____
1800	＞40	____
2025のみ		
2100	＞40	____
2510	＞40	____

第7－39表　パルス変調立上がり、立下がり時間試験　(オプション7は除く)

		測定値 (μS)
立上がり時間	＜10μs	____
立下がり時間	＜10μs	____

第7－40表　変調発振器周波数試験

周波数 (Hz)	測定値 (Hz)
10	____
100	____
1000	____
20000	____

第7－41表　変調発振器歪みとLF（低周波）出力試験

変調発振器 周波数（Hz）	特性レベル 最小値(dB)	測定値	特性レベル 最大値(dB)	歪み率（%）	測定値（%）
10	−1	＿＿	+1	−	−
20	−1	＿＿	+1	−	−
50	−1	＿＿	+1	−	−
100	−1	＿＿	+1	−	−
200	−1	＿＿	+1	−	−
500	−1	＿＿	+1	−	−
1000	−1	基準	−	<0.1%	＿＿
2000	−1	＿＿	+1	−	−
5000	−1	＿＿	+1	−	−
10000	−1	＿＿	+1	−	−
20000	−1	＿＿	+1	−	−

第7－42表　外部周波数標準試験

外部信号	ロック［ν］
1MHz, 220 mV	[　]
1MHz, 1.8 V	[　]
10MHz, 220 mV	[　]
10MHz, 1.8 V	[　]

性能確認試験(Option3付き)

第7－43表 RF出力(0dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	−0.8	____	+0.8
0.33	−0.8	____	+0.8
60	−0.8	____	+0.8
180	−0.8	____	+0.8
300	−0.8	____	+0.8
420	−0.8	____	+0.8
540	−0.8	____	+0.8
660	−0.8	____	+0.8
780	−0.8	____	+0.8
900	−0.8	____	+0.8
1020	−0.8	____	+0.8
1140	−0.8	____	+0.8
1200	−0.8	____	+0.8
2023B and 2025			
1201	−1.2	____	+1.2
1260	−1.2	____	+1.2
1380	−1.2	____	+1.2
1500	−1.2	____	+1.2
1620	−1.2	____	+1.2
1740	−1.2	____	+1.2
1860	−1.2	____	+1.2
2050	−1.2	____	+1.2
2025 only			
2220	−1.6	____	+1.6
2340	−1.6	____	+1.6
2400	−1.6	____	+1.6
2510	−1.6	____	+1.6

第7－44表　RF出力(＋7dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	+6	____	+8
0.33	+6	____	+8
60	+6	____	+8
180	+6	____	+8
300	+6	____	+8
420	+6	____	+8
540	+6	____	+8
660	+6	____	+8
780	+6	____	+8
900	+6	____	+8
1020	+6	____	+8
1140	+6	____	+8
1200	+6	____	+8
2023B and 2025			
1201	+5	____	+9
1260	+5	____	+9
1380	+5	____	+9
1500	+5	____	+9
1620	+5	____	+9
1740	+5	____	+9
1860	+5	____	+9
2050	+5	____	+9
2025 only			
2220	+5	____	+9
2340	+5	____	+9
2400	+5	____	+9
2510	+5	____	+9

第7－45表　RF出力(＋13dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	+12	____	+14
0.33	+12	____	+14
60	+12	____	+14
180	+12	____	+14
300	+12	____	+14
420	+12	____	+14
540	+12	____	+14
660	+12	____	+14
780	+12	____	+14
900	+12	____	+14
1020	+12	____	+14
1140	+12	____	+14
1200	+12	____	+14
2023B and 2025			
1201	+11	____	+15
1260	+11	____	+15
1380	+11	____	+15
1500	+11	____	+15
1620	+11	____	+15
1740	+11	____	+15
1860	+11	____	+15
2050	+11	____	+15
2025 only			
2220	+11	____	+15
2340	+11	____	+15
2400	+11	____	+15
2510	+11	____	+15

第7－46表　RF出力(＋25dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	+24	____	+26
0.33	+24	____	+26
60	+24	____	+26
180	+24	____	+26
300	+24	____	+26
420	+24	____	+26
540	+24	____	+26
660	+24	____	+26
780	+24	____	+26
900	+24	____	+26
1020	+24	____	+26
1140	+24	____	+26
1200	+24	____	+26
2023B and 2025, +19dBm			
1201	+17	____	+21
1260	+17	____	+21
1380	+17	____	+21
1500	+17	____	+21
1620	+17	____	+21
1740	+17	____	+21
1860	+17	____	+21
2050	+17	____	+21
2025 only, +19dBm			
2220	+17	____	+21
2340	+17	____	+21
2400	+17	____	+21
+14dBm			
2510	+12	____	+16

第7－47表　ALC直線性（2．5MHz）

RFレベル(dBm)	RFレベル 最小値（dBm）	測定値（dBm）	RFレベル 最大値（dBm）
−4	−4.8	＿＿＿	−3.2
−3	−3.8	＿＿＿	−2.2
−2	−2.8	＿＿＿	−1.2
−1	−1.8	＿＿＿	−0.2
0	−0.8	＿＿＿	+0.8
1	+0.2	＿＿＿	+1.8
2	+1.2	＿＿＿	+2.8
3	+2.2	＿＿＿	+3.8
4	+3.2	＿＿＿	+4.8
5	+4.2	＿＿＿	+5.8
6	+5.2	＿＿＿	+6.8
7	+6	＿＿＿	+8
8	+7	＿＿＿	+9
9	+8	＿＿＿	+10
10	+9	＿＿＿	+11
11	+10	＿＿＿	+12
12	+11	＿＿＿	+13
12.1	+11.1	＿＿＿	+13.1
12.2	+11.2	＿＿＿	+13.2
12.3	+11.3	＿＿＿	+13.3
12.4	+11.4	＿＿＿	+13.4
12.5	+11.5	＿＿＿	+13.5
12.6	+11.6	＿＿＿	+13.6
12.7	+11.7	＿＿＿	+13.7
12.8	+11.8	＿＿＿	+13.8
12.9	+11.9	＿＿＿	+13.9
13	+12	＿＿＿	+14
14	+13	＿＿＿	+15
15	+14	＿＿＿	+16
16	+15	＿＿＿	+17
17	+16	＿＿＿	+18
18	+17	＿＿＿	+19
19	+18	＿＿＿	+20
20	+19	＿＿＿	+21
21	+20	＿＿＿	+22
22	+21	＿＿＿	+23
23	+22	＿＿＿	+24
24	+23	＿＿＿	+25
25	+24	＿＿＿	+26

第7－48ALC直線性(500MHz)

RFレベル(dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RFレベル 最大値 (dBm)
−4	−4.8	____	−3.2
−3	−3.8	____	−2.2
−2	−2.8	____	−1.2
−1	−1.8	____	−0.2
0	−0.8	____	+0.8
1	+0.2	____	+1.8
2	+1.2	____	+2.8
3	+2.2	____	+3.8
4	+3.2	____	+4.8
5	+4.2	____	+5.8
6	+5.2	____	+6.8
7	+6	____	+8
8	+7	____	+9
9	+8	____	+10
10	+9	____	+11
11	+10	____	+12
12	+11	____	+13
12.1	+11.1	____	+13.1
12.2	+11.2	____	+13.2
12.3	+11.3	____	+13.3
12.4	+11.4	____	+13.4
12.5	+11.5	____	+13.5
12.6	+11.6	____	+13.6
12.7	+11.7	____	+13.7
12.8	+11.8	____	+13.8
12.9	+11.9	____	+13.9
13	+12	____	+14
14	+13	____	+15
15	+14	____	+16
16	+15	____	+17
17	+16	____	+18
18	+17	____	+19
19	+18	____	+20
20	+19	____	+21
21	+20	____	+22
22	+21	____	+23
23	+22	____	+24
24	+23	____	+25
25	+24	____	+26

第7－49 ALC直線性(2050MHz)

RFレベル(dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RFレベル 最大値 (dBm)
−4	−5.2	＿＿＿	−2.8
−3	−4.2	＿＿＿	−1.8
−2	−3.2	＿＿＿	−0.8
−1	−2.2	＿＿＿	+0.2
0	−1.2	＿＿＿	+1.2
1	−0.2	＿＿＿	+2.2
2	+0.8	＿＿＿	+3.2
3	+1.8	＿＿＿	+4.2
4	+2.8	＿＿＿	+5.2
5	+3.8	＿＿＿	+6.2
6	+4.8	＿＿＿	+7.2
7	+5	＿＿＿	+9
8	+6	＿＿＿	+10
9	+7	＿＿＿	+11
10	+8	＿＿＿	+12
11	+9	＿＿＿	+13
12	+10	＿＿＿	+14
12.1	+10.1	＿＿＿	+14.1
12.2	+10.2	＿＿＿	+14.2
12.3	+10.3	＿＿＿	+14.3
12.4	+10.4	＿＿＿	+14.4
12.5	+10.5	＿＿＿	+14.5
12.6	+10.6	＿＿＿	+14.6
12.7	+10.7	＿＿＿	+14.7
12.8	+10.8	＿＿＿	+14.8
12.9	+10.9	＿＿＿	+14.9
13	+11	＿＿＿	+15
14	+12	＿＿＿	+16
15	+13	＿＿＿	+17
16	+14	＿＿＿	+18
17	+15	＿＿＿	+19
18	+16	＿＿＿	+20
19	+17	＿＿＿	+21

第7－50表　ALC直線性(2510MHz)

RFレベル(dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RFレベル 最大値 (dBm)
−4	−5.6	____	−2.4
−3	−4.6	____	−1.4
−2	−3.6	____	−0.4
−1	−2.6	____	+0.6
0	−1.6	____	+1.6
1	−0.6	____	+2.6
2	+0.4	____	+3.6
3	+1.4	____	+4.6
4	+2.4	____	+5.6
5	+3.4	____	+6.6
6	+4.4	____	+7.6
7	+5	____	+9
8	+6	____	+10
9	+7	____	+11
10	+8	____	+12
11	+9	____	+13
12	+10	____	+14
12.1	+10.1	____	+14.1
12.2	+10.2	____	+14.2
12.3	+10.3	____	+14.3
12.4	+10.4	____	+14.4
12.5	+10.5	____	+14.5
12.6	+10.6	____	+14.6
12.7	+10.7	____	+14.7
12.8	+10.8	____	+14.8
12.9	+10.9	____	+14.9
13	+11	____	+15
14	+12	____	+16
15	+13	____	+17
16	+14	____	+18
17	+15	____	+19
18	+16	____	+20
19	+17	____	+21

第7－51表 搬送波高調波試験（RF出力＋19dBm）

搬送波 周波数（MHz）	第2高調波 最大値(dBc)	測定値 （MHz）	第3次高調波 最大値(dBc)	測定値 （MHz）
0.01	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
0.1	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
1	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
9.9	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
10	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
18.7	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
18.8	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
37.4	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
37.6	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
74.9	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
75.1	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
150	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
151	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
300	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
301	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
600	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
601	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
750	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
950	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
1200	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
2023B，または2025　（+13dBm）				
1201	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
1500	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
1900	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿
2025のみ（+13 dBm）				
2510	−25	＿＿＿	−25	＿＿＿

性能確認試験(Option12付き)

第7－52表　SINAD測定確度

SINAD (dB)	最小値 (dB)	測定値 (dB)	最大値 (dB)
20	19.5	＿＿＿	20.5

第7－52表　SINAD感度

SINAD (dB)	測定値(dB)
>50	＿＿＿＿

このページは空白です。

追記　A

Option7　高速パルス変調

目次

概要 …… A－2
仕様 …… A－2
前面パネル操作とコネクター …… A－2
　前面パネルコネクター …… A－2
　後面パネルコネクター …… A－3
操作 …… A－4
　パルス変調の選択 …… A－4
　リモート操作 …… A－4
技術説明 …… A－4
性能確認試験 …… A－6
　パルス変調 …… A－6

図一覧

第A－1図　2023B前面パネル …… A－2
第A－2図　後面パネル …… A－3
第A－3図　パルス変調メニュー …… A－4
第A－4図　Option7装着時の回路構成図 …… A－5
第A－5図　パルス変調試験接続図 …… A－6
第A－6図　パルス変調ON/OFF比試験接続図 …… A－7
第A－7図　パルス変調立上り/立下り試験接続図 …… A－8

概要

Option7を装着すると PULSE INPUTコネクターに入力されたロジックレベルにより内部で高速のパルス変調を行います。このパルス変調はレーダーやEMIなどの高いON/OFF比を要求される用途に適しています。この機能は他の変調と組み合わせて使う事ができます。その他の操作は標準の製品と同様です。

標準の製品の EXT MOD INPUTと LF OUTPUTのコネクターはMOD I/Oコネクターに統合されています。また、標準の製品で 後面にあるPULSE I/PコネクターはPULSE INPUTコネクターに替わっています。これに相当する部分を読み替えてこの説明書のご使用ください。特に第7章の仕様確認試験では接続が変わりますので注意が必要です。

仕様

下記の項目を除いて標準の仕様を適用します。

パルス変調

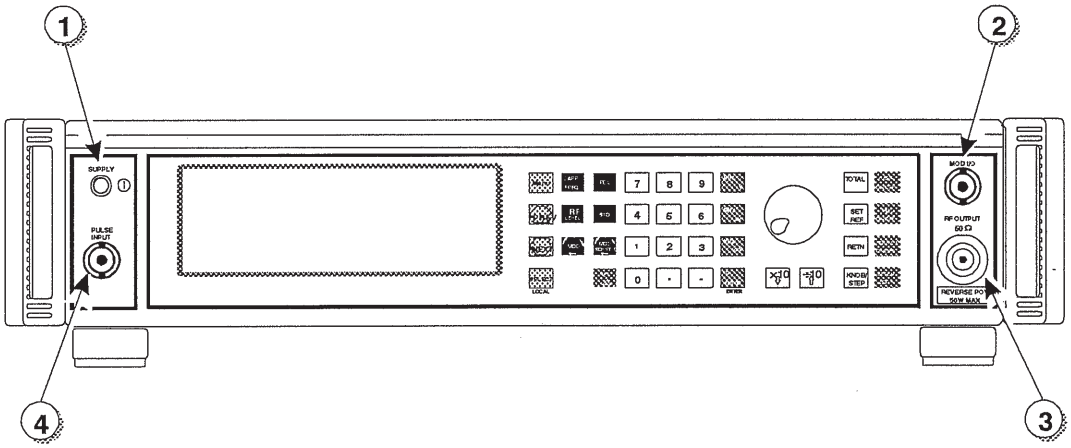
搬送波周波数範囲	100kHz～2．51GHz、(9kHzまで使用可能)
RFレベル範囲	パルス変調選択時は－140dBm ～＋10dBm(＋13dBmまで使用可能)
確度	パルス変調選択時は出力レベルの仕様に温度係数±0．01dB/ ˚Cが追加される。
入力	HCTロジックレベル"1"(2～5V)にて搬送波をON、 ロジックレベル"0"(0～0．8V)にて搬送波をOFFします。 最大許容入力±10V
ON/OFF比	80dB以上(搬送波周波数1.2GHz以下) 70dB以上(搬送波周波数2.05GHzまで)(代表値80dB以上) 65dB以上(搬送波周波数2.51GHzまで) (2.51GHzで代表値70dB以上)
最大繰返周波数	10MHz
立上がり、立ち下り時間	各20ns以下、代表値10ns

前面パネル操作とコネクタ

下記の項目に相当する部分を読み替えてこの説明書の第4章をご使用ください。

前面パネルコネクター

第A－1図に前面パネルの配置図を示します。



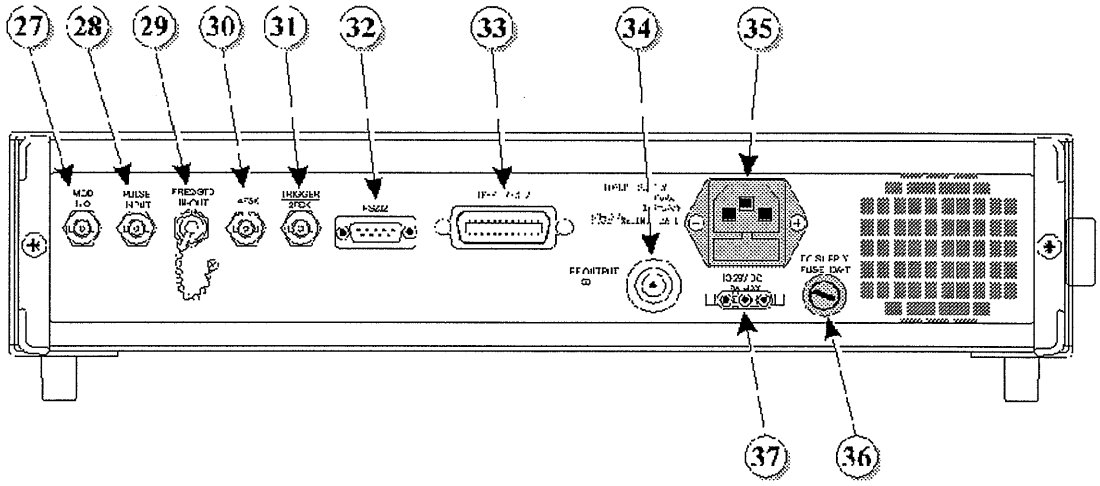
第A－1図　前面パネルの電源スイッチとコネクタ

① SUPPLY	電源を入切するスイッチで押すと入り、もう一度押すと切れます。
② MOD I/O	外部変調信号源を入力する100kΩBNCコネクタです。また、内部変調信号を出力する600kΩコネクタにもなります。 Option 5 装着時は後面になります。

③ RF OUTPUT　　50Ω、N形コネクタです。50Wまでの逆電力から保護しています。
Option 5 装着時は後面になります。

④ PULSE INPUT　　50Ω、BNCコネクタでパルス変調信号を入れます。
Option 5 装着時は後面になります。

後面パネルのコネクタ



第A－2図　後面パネルの押しボタン類

㉗ MOD I/O
(Option5の場合)　　Option 5 を装着した場合の外部変調信号を入るBNCコネクタです。
装着している場合は前面パネルのコネクタがなくなります。

㉘ PULSE INPUT
(Option5の場合)　　Option 5 を装着した場合の変調モニター出力のBNCコネクタです。
装着している場合は前面パネルのコネクタがなくなります。

㉙ FREQ STD IN-OUT　　1MHz又は10MHzの外部標準周波数を入れるBNCコネクタです。
内部の標準の10MHzを出力することもできます。

㉚ 4FSK　　4FSK変調の場合のロジック入力の1つにもなります。
(もう1つは2FSK入力です)

㉛ TRIGGER
2FSK　　BNCコネクタで3種類の用途に使います。次の順に優先順があります。
FSKロジック入力
メモリ呼出し
スイープ制御信号入力

㉜ RS232　　リモート制御を行う9ピンのRS－232コネクタです。
ピン配置は第2章を参照して下さい。

㉝ IEEE 488.2　　リモート制御を行う標準の24ピンGPIBコネクタを接続します。
ピン配置は第2章を参照して下さい。

㉞ RF OUTPUT
(Option5の場合)　　Option 5 を装着した場合の50ΩのN形コネクタです。
装着されている場合には前面パネルのコネクターがなくなります。

㉟ POWER SUPPLY　　ヒューズ・ホルダと一体になっている3ピンのプラグです。
電源コードを差し込みます。

㊱ DC SUPPLY FUSE
(Option2の場合)　　Option 2 を装着した場合には直流入力用のヒューズです。

㊲ DC INPUT
(Option2の場合)　　Option 2 が装着されている場合に11V～32Vの直流を加えます。
端子の配置については第2章を参照して下さい。

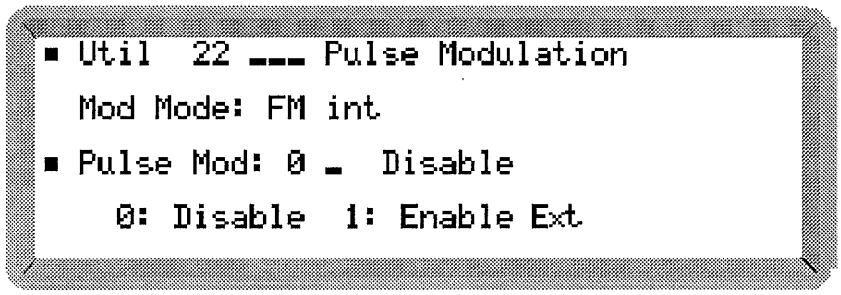
操作

下記の項目に相当する部分を読み替えてこの説明書の第4章をご使用ください。

パルス変調の選択

パルス変調機能は他の通常の変調と合わせて使う事ができます。変調源は前面パネルのPULSE INPUTからの外部入力のみです。この機能の選択は以下のようにします。

(1) *Util 22 : Pulse Modulation* 操作画面を選びます。現在選んでいる変調方式を*Mod Mode* の所に表示します(第A－3図を参照して下さい)。



第A－3図 パルス変調操作画面

(2) 数字の1を入力します(他のものを押す必要はありません)。外部変調ができる様になります。表示が変わり、現在の変調に続いて*Pulse*を表示します。
(例えば、*ModMode: AM int + FM ext + Pulse*)

(3) [MOD]を押するとメイン画面に戻り、Pulse の ON 又は OFF を表示します。

ON になっている場合には搬送波を PULSE INPUT コネクタに入力したロジック・レベルで制御します。ロジック・レベル「1」(3．5V～5V)で搬送波を出力し、ロジック・レベル「0」(0V～1．0V)で遮断します。パルス変調を OFF にするとロジック・レベル「1」を入力したのと同じになり、搬送波を出力します。

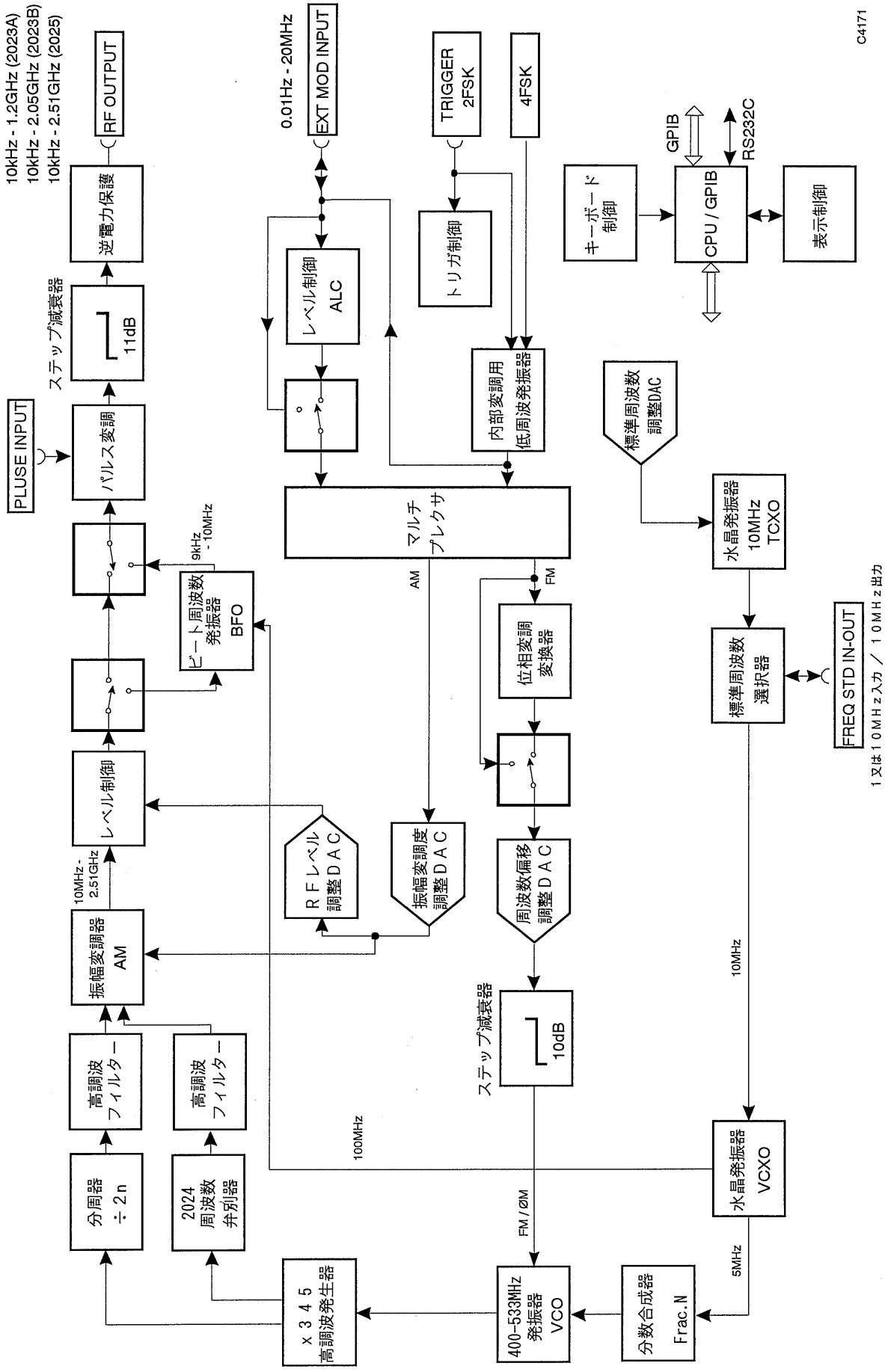
リモート操作

パルス変調のGPIBコマンドは PULSE:ON で PULSE:OFFは無効です。また、PULSE?に対する応答は いつもPULSE:ONです。

技術説明

この説明書の第6章の図を第A－4図に読み替えてご使用ください。この図はOption7を装着した場合を示しています。

前面パネルのEXT MOD INPUTコネクターはPULSE INPUTに替わっています。
前面パネルのLF OUTPUTコネクターは2つの機能を持ったMOD I/Oに替わっています。
後面パネルのPULSE I/Pコネクターは4FSKに替わっています。



第A-4図　Option7装着時の回路構成図

仕様確認試験

この説明書のパルス変調に関する仕様確認試験の項目を下記に読み替えてご使用ください。

パルス変調

仕　様

搬送波周波数範囲	100kHz～2．51GHz、(9kHzまで使用可能)
RFレベル範囲	パルス変調選択時は－140dBm ～＋10dBm(＋13dBmまで使用可能)
確度	パルス変調選択時は出力レベルの仕様に温度係数±0．01dB/ ˚Cが追加される。
ON/OFF比	80dB以上(搬送波周波数1.2GHz以下) 70dB以上(搬送波周波数2.05GHzまで) 65dB以上(搬送波周波数2.51GHzまで)
立上がり、立ち下り時間	各20ns以下、代表値10ns

推奨試験機器

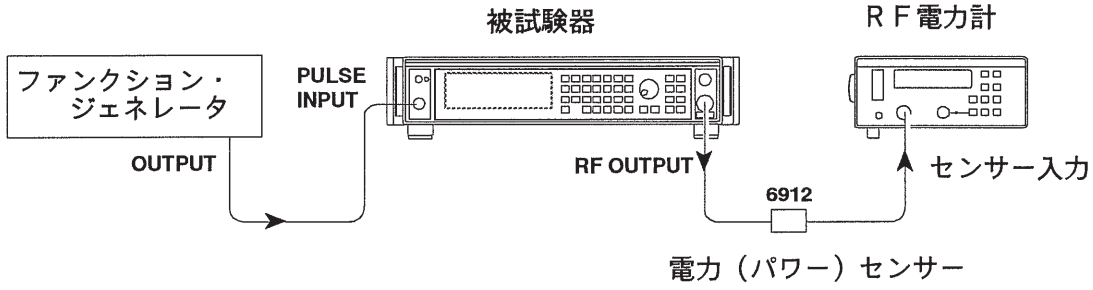
動作確認試験用に推奨する試験機器を下記に示します。必要な性能を満足すれば別の機器を使うことも出来ます。

第A－1表　推奨試験機器

機器名	必要性能	例
電力計	±0.1dB(10kHz ～ 2.4GHz)	IFR 6960B及び 6912 6932センサ (注1)
スペクトラム・アナライザ	周波数範囲 100kHz ～ 2.51GHz	IFR 2392、2383または 2386
50Ω負荷 (終端器)	1W、50Ω公称値、DC ～ 2.51GHz	Lucus Weinshel M1404N
オシロスコープ	帯域 100MHz	KIKUSUI COR5500
ファンクション・ジェネレータ	方形波 DC ～10kHz	HP3325B
RF検波器	100kHz ～ 2GHz	HP 8471D

IFR Ltd. は旧マルコーニインスツルメンツです。

パルス変調RFレベル周波数特性



第A－5図　パルス変調試験接続図

試験手順

(1) 電力計の自動ゼロ補正(AUTO ZERO)と自動校正(AUTO CAL)を行います。
(2) 第A－5図の様に試験機器を接続します。
(3) 被試験器を次の様に設定します。

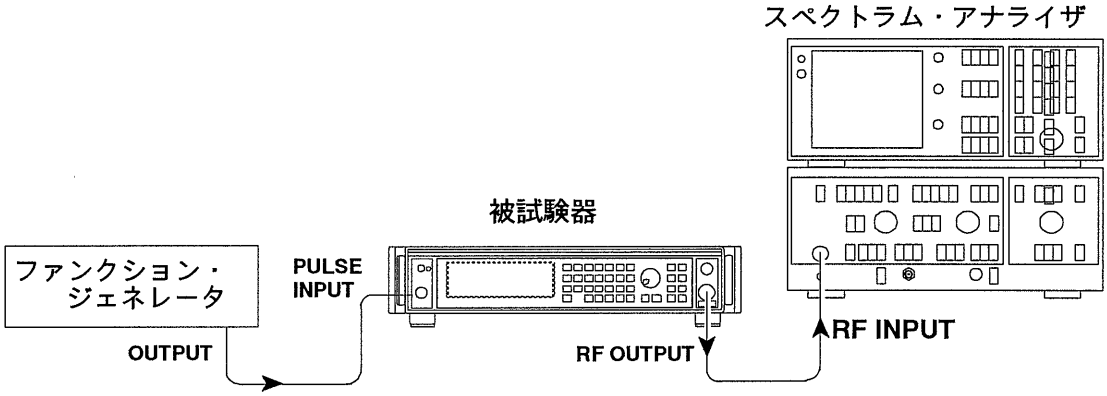
[CARR FREQ]	100 [kHz]
[RF LEVEL]	-4 [dB]
[MENU]	22 [ENTER]

被試験器が Pulse Modulation 画面になります。

1:Enable を選んでパルス変調にします。
[MOD] [MOD] [MOD] と3回押してPulse Modを選択します。
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(4) ファンクションジェネレーターの出力を＋5V DCに設定します。この時、RF出力が出ます。
(5) 第A－2表の搬送波周波数の出力レベルを電力計で測定して記録し、仕 様の範囲に入っていることを確かめます。
(6) 第A－3表の周波数で被試験器のRFレベルを＋7dBmにして(5)を繰り返します。

パルス変調ON／OFF比(出力遮断比率)



第A－6図 パルス変調ON/OFF比試験接続図

試験手順

(1) スペクトラム・アナライザを校正(CALを押します。)
(2) 試験機器を第A－6図の様に接続します。
(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	100 [kHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]
[MENU]	22 [ENTER]

被試験器が Pulse Modulation 画面になります。

1:Enable を選んでパルス変調にします。
[MOD] [MOD] [MOD] と3回押して Pulse Mod を選びます。
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(4) ファンクションジェネレーターの出力を＋5V DCに設定します。この時、RF出力が出ます。
(5) スペクトラム・アナライザが信号発生器と同じ周波数になる様に設定します。
(6) スペクトラム・アナライザのPEAK FIND(尖頭値検出機能)を使って出力レベルを記録します。

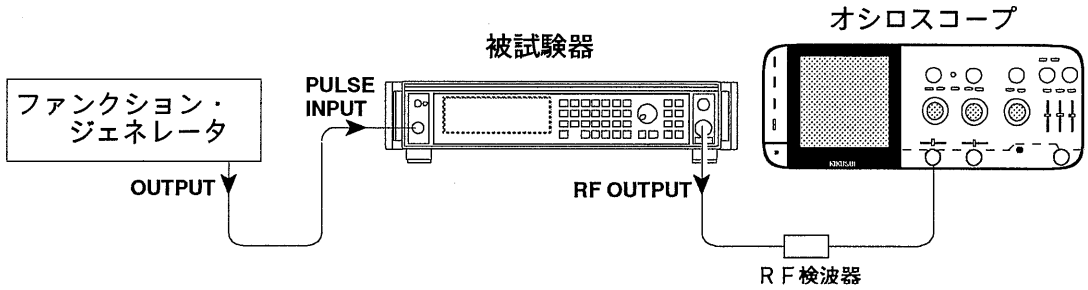
(7) 後面の「PULSE INPUT」コネクタを短絡します。

(8) 出力レベルをスペクトラム・アナライザで測定し、記録します。

(9) (6)と(8)で記録した値の差がパルス変調のON／OFF比です。この比が第A－4表の仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(10) 第A－4表の周波数で(5)～(9)を繰り返します。

パルス変調立上がり時間と立ち下がり時間



第A－7図 パルス変調立上がり時間と立ち下がり時間試験接続図

試験手順

(1) 試験機器を第A－7図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	1 [GHz]
[RF LEVEL]	+7 [dB]
[MENU]	22 [ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。

1 を選んでパルス変調にします。

[MOD] [MOD] [MOD] と3回押してPulse Modを選択します。

[SOURCE ON/OFF]	(変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF]	(変調を動作状態にします)

(3) ファンクション・ジェネレータを100kHz、0V～＋5Vの方形波出力にします。

(4) 立上がり時間が測れる様にオシロスコープを調整します。

(5) レベルがその10％から90％になるまでの時間を測定し、第A－5表の仕様に入っていることを確かめます。

(6) 立ち下がり時間について(4)～(5)を繰り返します。

性能確認試験　Option7（高速パルス変調）付き

第A－2表　パルス変調RF出力（設定－4dBm）

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
30	−4.8	____	−3.2
60	−4.8	____	−3.2
180	−4.8	____	−3.2
300	−4.8	____	−3.2
420	−4.8	____	−3.2
540	−4.8	____	−3.2
660	−4.8	____	−3.2
780	−4.8	____	−3.2
900	−4.8	____	−3.2
1020	−4.8	____	−3.2
1140	−4.8	____	−3.2
1200	−4.8	____	−3.2
2023B または 2025			
1201	−5.2	____	−2.8
1260	−5.2	____	−2.8
1380	−5.2	____	−2.8
1500	−5.2	____	−2.8
1620	−5.2	____	−2.8
1740	−5.2	____	−2.8
1860	−5.2	____	−2.8
2050	−5.2	____	−2.8
2025 のみ			
2220	−5.6	____	−2.4
2340	−5.6	____	−2.4
2400	−5.6	____	−2.4
2510	−5.6	____	−2.4

第A－3表　パルス変調RF出力　(RF出力 +7dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
30	+6.2	____	+7.8
60	+6.2	____	+7.8
180	+6.2	____	+7.8
300	+6.2	____	+7.8
420	+6.2	____	+7.8
540	+6.2	____	+7.8
660	+6.2	____	+7.8
780	+6.2	____	+7.8
900	+6.2	____	+7.8
1020	+6.2	____	+7.8
1140	+6.2	____	+7.8
1200	+6.2	____	+7.8
2023B または 2025			
1201	+5.8	____	+8.2
1260	+5.8	____	+8.2
1380	+5.8	____	+8.2
1500	+5.8	____	+8.2
1620	+5.8	____	+8.2
1740	+5.8	____	+8.2
1860	+5.8	____	+8.2
2050	+5.8	____	+8.2
2025 のみ			
2220	+5.4	____	+8.6
2340	+5.4	____	+8.6
2400	+5.4	____	+8.6
2510	+5.4	____	+8.6

第A－4表　パルス変調ON／OFF比試験

搬送波 周波数（MHz）	パルス ON／OFF比（dB）	測定値（dBm）
0.1	＞80	＿＿
32	＞80	＿＿
100	＞80	＿＿
320	＞80	＿＿
1000	＞80	＿＿
1000	＞80	＿＿
1200	＞80	＿＿
2023Bまたは2025		
1500	＞70	＿＿
1800	＞70	＿＿
2050	＞70	＿＿
2025のみ		
2100	＞70	＿＿
2400	＞65	＿＿
2510	＞65	＿＿

第A－5表　パルス変調立上がり、立下がり時間試験

		測定値（nS）
立上がり時間	＜20ns	＿＿
立下がり時間	＜20ns	＿＿

このページは空白です。

追記　B

Option11　高速パルス変調付き高出力

目次

概要 …… B－2
仕様 …… B－2
前面パネル操作とコネクター …… B－3
　前面パネルコネクター …… B－3
　後面パネルコネクター …… B－4
操作 …… B－5
　パルス変調の選択 …… B－5
　リモート操作 …… B－5
技術説明 …… B－5
性能確認試験 …… B－7
　RF出力 …… B－7
　　RFレベル周波数応答 …… B－7
　　ALC機能の直線性 …… B－8
　高調波 …… B－8
　パルス変調 …… B－9

表一覧

第B－1表　RF出力 ＋0dBm …… B－13
第B－2表　RF出力 ＋7dBm …… B－14
第B－3表　RF出力 ＋13dBm …… B－15
第B－4表　RF出力 ＋25dBm …… B－16
第B－5表　ALC直線性 2．5MHz …… B－17
第B－6表　ALC直線性 500MHz …… B－18
第B－7表　ALC直線性 2050MHz …… B－19
第B－8表　ALC直線性 2510MHz …… B－20
第B－9表　搬送高調波試験 ＋19dBm …… B－21
第B－10表　パルス変調RF出力試験 －4dBm …… B－22
第B－11表　パルス変調RF出力試験 ＋7dBm …… B－23
第B－12表　パルス変調ON/OFF比試験 －4dBm …… B－24
第B－13表　パルス変調立ち上り/立ち下がり比試験 …… B－24

図一覧

第B－1図　2023B前面パネル …… B－3
第B－2図　後面パネル …… B－4
第B－3図　パルス変調メニュー …… B－5
第B－4図　Option7装着時の回路構成図 …… B－6
第B－5図　RF出力試験接続図 …… B－7
第B－6図　搬送波高調波試験接続図 …… B－9
第B－7図　パルス変調試験接続図 …… B－10
第B－8図　パルス変調ON/OFF比試験接続図 …… B－11
第B－8図　パルス変調立上り/立下り試験接続図 …… B－12

概要

Option11を装着すると通常は最大＋13dBmまでのRF出力をさらに大きくする事ができ、PULSE INPUTコネクターに入力されたロジックレベルにより内部で高速のパルス変調を行います。このパルス変調はレーダーやEMIなどの高いON/OFF比を要求される用途に適しています。この機能は他の変調と組み合わせて使う事ができます。その他の操作は標準の製品と同様です。

標準の製品の EXT MOD INPUTと LF OUTPUTのコネクターはMOD I/Oコネクターに統合されています。また、標準の製品で 後面にあるPULSE I/PコネクターはPULSE INPUTコネクターに替わっています。これに相当する部分を読み替えてこの説明書のご使用ください。特に第7章の仕様確認試験では接続が変わりますので注意が必要です。

仕様

下記の項目を除いて標準の仕様を適用します。

RF出力

範　囲	－140dBm～＋25dBm（1．2GHz以上では＋19dBm以上、または2．4GHz以上では＋14dBm以上の出力は校正されていません。） パルス変調時は最大出力が3dB減少します。
確度	+17℃～+27℃の温度範囲にて ±1dB （1．2GHzまで） ±2dB （2．51GHzまで） 温度係数 ＜±0．02dB/°C（1．2GHzまで） ＜±0．03dB/°C（2．51GHzまで）
高調波	代表値 25dBc以上（仕様範囲内の最大出力より＋6dBm低いレベルにて）

パルス変調

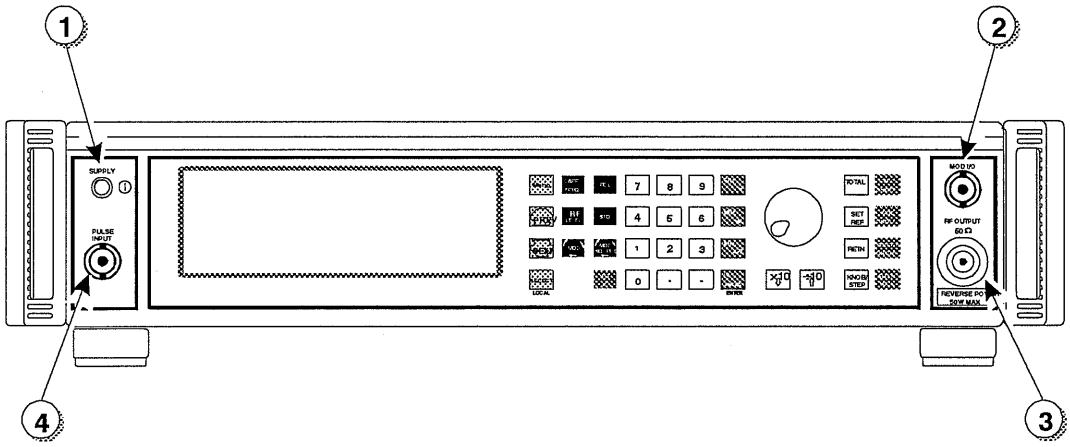
搬送波周波数範囲	100kHz～2．51GHz、（9kHzまで使用可能）
RFレベル範囲	パルス変調時は最大出力が3dB減少します。
確度	パルス変調選択時は出力レベルの仕様に温度係数±0．01dB/ °Cが追加される。
入力	HCTロジックレベル"1"（2～5V）にて搬送波をON、 ロジックレベル"0"（0～0．8V）にて搬送波をOFFします。 最大許容入力±10V
出力遮断比	80dBc以上 （搬送波周波数1．2GHz以下） 70dBc以上 （搬送波周波数2．05GHzまで）（代表値80dB以上） 65dBc以上 （搬送波周波数2．51GHzまで） （2．51GHzで代表値70dB以上）
最大繰返周波数	10MHz
立上がり、立ち下り時間	各20ns以下、代表値10ns

前面パネル操作とコネクタ

下記の項目に相当する部分を読み替えてこの説明書の第4章をご使用ください。

前面パネルコネクター

第B－1図に前面パネルの配置図を示します。

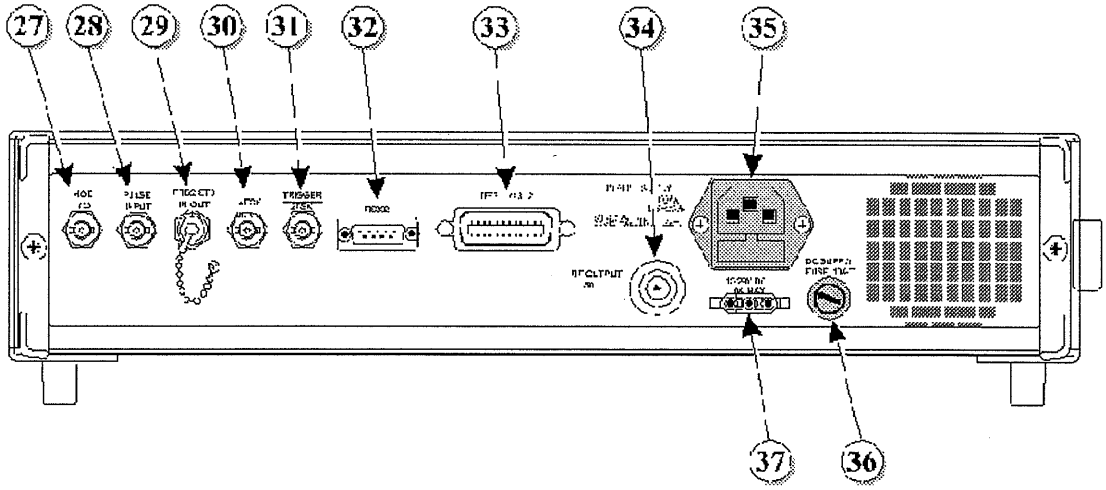


第B－1図　前面パネルの電源スイッチとコネクタ

① SUPPLY	電源を入切するスイッチで押すと入り、もう一度押すと切れます。
② MOD I/O	外部変調信号源を入力する100kΩBNCコネクタです。また、内部変調信号を出力する600kΩコネクタにもなります。 Option 5 装着時は後面になります。
③ RF OUTPUT	50Ω、N形コネクタです。50Wまでの逆電力から保護しています。 Option 5 装着時は後面になります。
④ PULSE INPUT	50Ω、BNCコネクタでパルス変調信号を入れます。 Option 5 装着時は後面になります。

後面パネルのコネクタ

第B－2図に後面パネルの配置図を示します。



第B－2図　後面パネル配置図

㉗MOD I/O (Option5の場合)	Option 5 を装着した場合の外部変調信号を入るBNCコネクタです。 装着している場合は前面パネルのコネクタがなくなります。
㉘ PULSE INPUT (Option5の場合)	Option 5 を装着した場合の変調モニター出力のBNCコネクタです。 装着している場合は前面パネルのコネクタがなくなります。
㉙FREQ STD IN-OUT	1MHz又は10MHzの外部標準周波数を入れるBNCコネクタです。 内部の標準の10MHzを出力することもできます。
㉚4FSK	4FSK変調の場合のロジック入力の1つにもなります。 (もう1つは2FSK入力です)
㉛TRIGGER 2FSK	BNCコネクタで3種類の用途に使います。次の順に優先順があります。 FSKロジック入力 メモリ呼出し スイープ制御信号入力
㉜RS232	リモート制御を行う9ピンのRS－232コネクタです。 ピン配置は第2章を参照して下さい。
㉝IEEE 488.2	リモート制御を行う標準の24ピンGPIBコネクタを接続します。 ピン配置は第2章を参照して下さい。
㉞RF OUTPUT (Option5の場合)	Option 5 を装着した場合の50Ωの N形コネクタです。 装着されている場合には前面パネルのコネクターがなくなります。
㉟POWER SUPPLY	ヒューズ・ホルダと一体になっている3ピンのプラグです。 電源コードを差し込みます。
㊱DC SUPPLY FUSE (Option2の場合)	Option 2 を装着した場合には直流入力用のヒューズです。
㊲DC INPUT (Option2の場合)	Option 2 が装着されている場合に11V～32Vの直流を加えます。 端子の配置については第2章を参照して下さい。

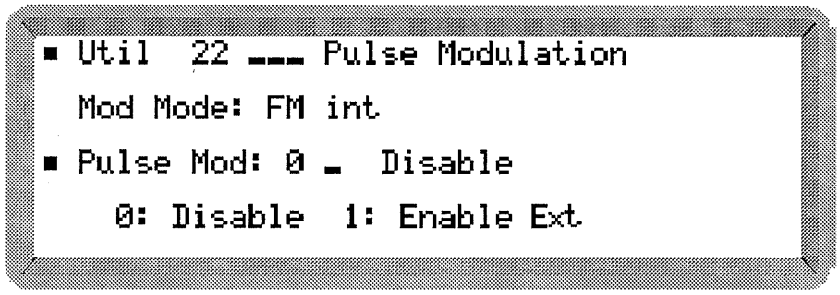
操作

下記の項目に相当する部分を読み替えてこの説明書の第4章をご使用ください。

パルス変調の選択

パルス変調機能は他の通常の変調と合わせて使う事ができます。変調源は前面パネルのPULSE INPUTからの外部入力のみです。この機能の選択は以下のようにします。

(1) *Util 22 : Pulse Modulation* 操作画面を選びます。現在選んでいる変調方式を*Mod Mode* の所に表示します(第B－3図を参照して下さい)。



第B－3図 パルス変調操作画面

(2) 数字の1を入力します(他のものを押す必要はありません)。外部変調ができる様になります。表示が変わり、現在の変調に続いて*Pulse*を表示します。
(例えば、*ModMode: AM int + FM ext + Pulse*)

(3) [MOD]を押すとメイン画面に戻り、繰返し[MOD]を押すとPulseModの表示がEXT ONとなります。パルス変調では[Source ON/OFF]の設定は無効になりますのでご注意ください。

ON になっている場合には搬送波を PULSE INPUT コネクタに入力したロジック・レベルで制御します。ロジック・レベル「1」(3．5V～5V)で搬送波を出力し、ロジック・レベル「0」(0V～1．0V)で遮断します。パルス変調を OFF にするとロジック・レベル「1」を入力したのと同じになり、搬送波を出力します。

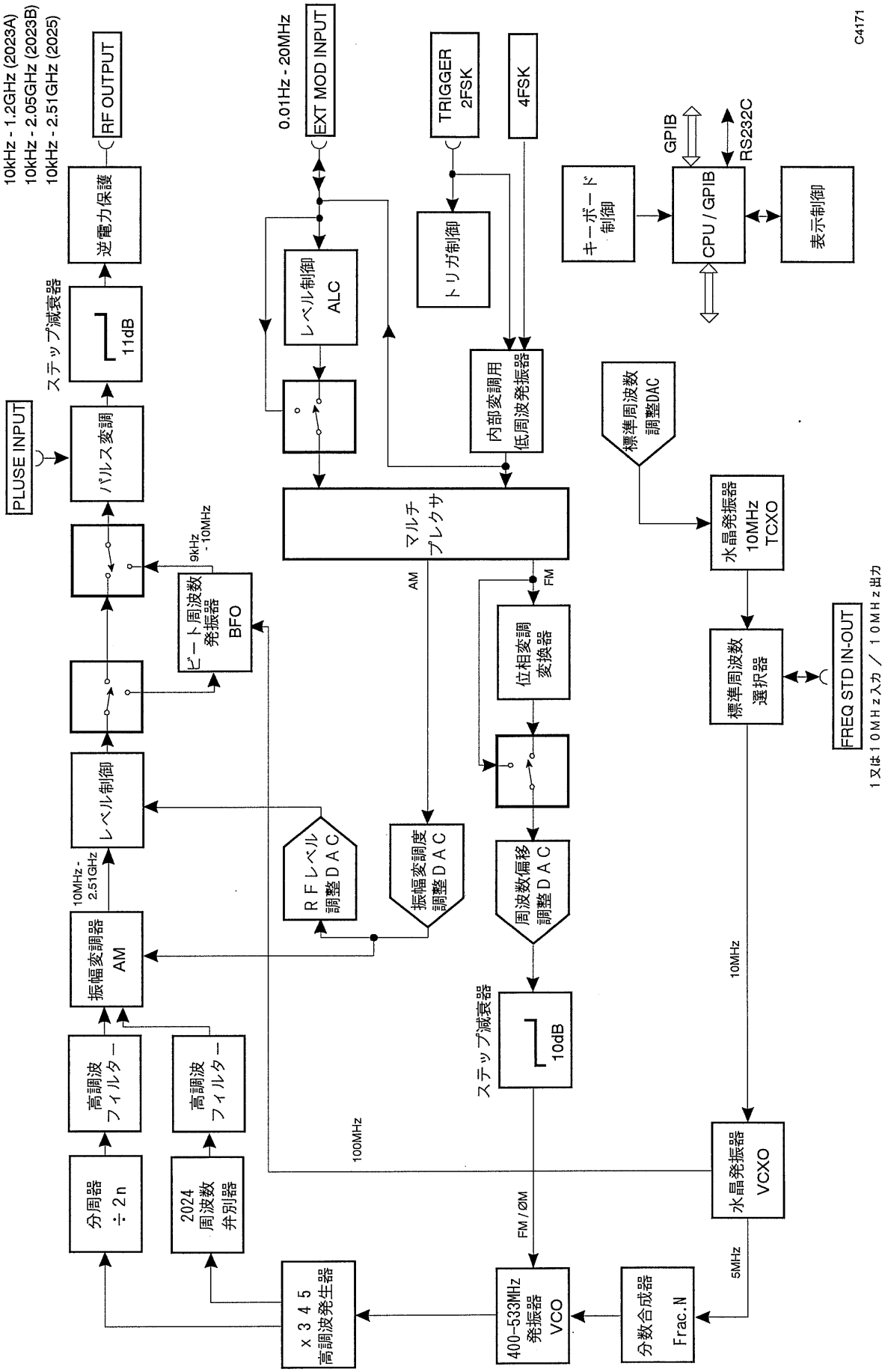
リモート操作

パルス変調のGPIBコマンドは PULSE:ON で PULSE:OFFは無効です。また、PULSE?に対する応答は いつもPULSE:ONです。

技術説明

この説明書の第6章の図を第B－4図に読み替えてご使用ください。この図はOption7を装着した場合を示しています。

前面パネルのEXT MOD INPUTコネクターはPULSE INPUTに替わっています。
前面パネルのLF OUTPUTコネクターは2つの機能を持ったMOD I/Oに替わっています。
後面パネルのPULSE I/Pコネクターは4FSKに替わっています。



第B-4図　Option7装着時の回路構成図

仕様確認試験

この説明書のRF出力とパルス変調に関する仕様確認試験の項目を下記に読み替えてご使用ください。

RF出力

仕様

範　囲	－140dBm～＋25dBm（1．2GHz以上では＋19dBm以上、または2．4GHz以上では＋14dBm以上の出力は校正されていません。） パルス変調時は最大出力が3dB減少します。
確度	＋7dBm以上で+17℃～+27℃の温度範囲にて ±1dB　(1．2GHzまで) ±2dB　(2．51GHzまで) 温度係数　＜±0．02dB/°C(1．2GHzまで) ＜±0．03dB/°C(2．51GHzまで)

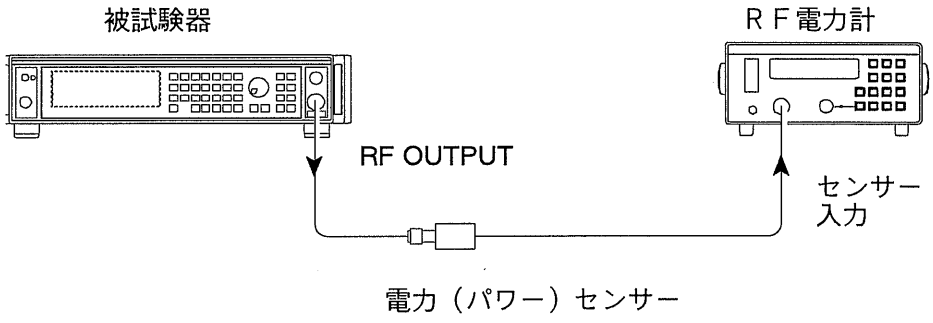
試験機器

機器名	必要性能	例
電力計	±0.1dB（10kHz ～ 2.51GHz ）	IFR6960B 及び 6912センサー
メジャーリング レシーバー	0dBm ～ −127dBm、2.51MHz ～ 2.51GHz	HP8902A及び11722Aセンサーと11793Aダウンコンバーター
信号発生器	＋8dBm、32.5MHz ～ 2.54GHz	IFR 2041

IFR Ltd. は旧マルコーニインスツルメンツです。

RFレベル周波数特性

試験手順



第B－5図　RF出力試験接続図

(1) RF電力計の AUTO ZEROと AUTO CALの操作を行います。

(2) 第B－5図のように試験機器を接続します。

(3) 被試験器を以下のように設定します。

[CARR FREQ]	30 [kHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]

(4) 第B－1表に示した周波数でRF電力計に示される出力レベルを記録し、仕様の範囲内にあるかを確かめます。

(5) 被試験器の出力を +7dBmに設定し、第B－2表に従って(4)を繰り返します。

(6) 被試験器の出力を +13dBmに設定して、第B－3表に従って(4)を繰り返します。

(7) 被試験器の出力を +25dBmに設定して、第B－4表に従って(4)を繰り返します。1．2GHz以上ではRFを＋19dBmに、2．4GHz以上ではRFを＋14dBmに設定して試験します。

ALC機能の直線性

試験手順

(1) RF電力計の AUTO CAL と AUTO ZERO の操作を行います。

(2) 第B－5図のように試験機器を接続します。

(3) 被試験器を以下のように設定します。

[CARR FREQ]	2.5 [MHz]
[RF LEVEL]	-4 [dB]

(4) 第B－5表に示した周波数値でRF電力計に示される出力レベルを記録し、仕様の範囲内にあるかを確かめます。

(5) 被試験器の搬送波周波数を500MHzに設定し、第B－6表に従って(4)を繰り返します。

(6) 被試験器の搬送波周波数を2050MHzに設定して、第B－7表に従って(4)を繰り返します。

(7) 被試験器の搬送波周波数を2510MHzに設定して、第B－8表に従って(4)を繰り返します。

高調波

仕　様

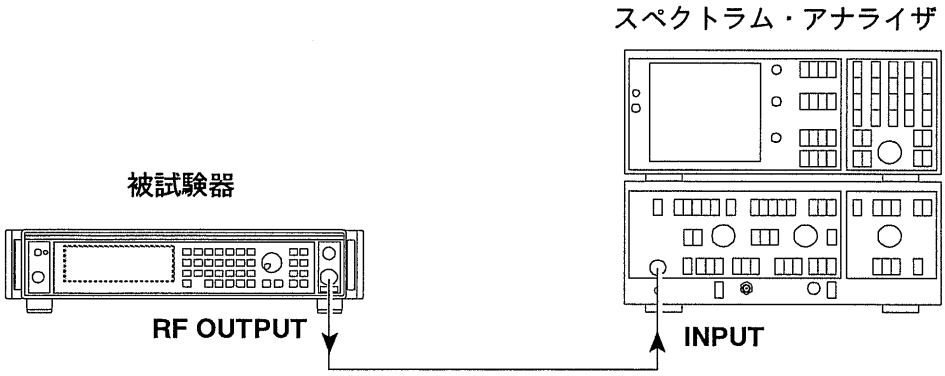
高調波　　代表値 25dBc以上(仕様範囲内の最大出力より＋6dBm低いレベルにて)

試験機器

機器名	必要性能	例
スペクトラム・アナライザ	周波数範囲 DC ～ 7.6GHz	Anritu MS2602A または IFR 2390 または 2386

高調波

試験手順



第B－6図　搬送波高調波及びそれ以外の雑音試験接続図

(1) スペクトラム・アナライザを校正(CALを押します)します。

(2) 第B－6図の様に試験機器を接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	10 [kHz]
[RF LEVEL]	+19 [dB]

(4) スペクトラム・アナライザで第B－9表の搬送波周波数の第2高調波と第3高調波を測定し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。1．2GHz以上ではRFを＋13dBmに設定して試験します。

パルス変調

仕　様

搬送波周波数範囲	100kHz～2．51GHz、(9kHzまで使用可能)
RFレベル範囲	パルス変調選択時は－140dBm ～＋10dBm(＋13dBmまで使用可能)
確度	パルス変調選択時は出力レベルの仕様に温度係数±0．01dB/ ℃が追加される。
出力遮断比	80dBc以上 (搬送波周波数1．2GHz以下) 70dBc以上 (搬送波周波数2．05GHzまで) 65dBc以上 (搬送波周波数2．51GHzまで)
立上がり、立ち下り時間	各20ns以下、代表値10ns

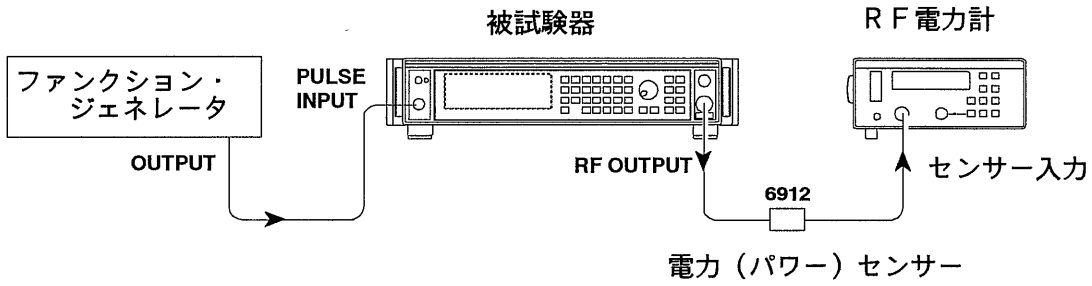
推奨試験機器

動作確認試験用に推奨する試験機器を下記に示します。必要な性能を満足すれば別の機器を使うことも出来ます。

機器名	必要性能	例
電力計	±0.1dB(10kHz ～ 2.51GHz)	IFR 6960B及び 6912 6932センサ (注1)
スペクトラム・ アナライザ	周波数範囲 100kHz ～ 2.51GHz	IFR 2392、2383または 2386
50Ω負荷 (終端器)	1W、50Ω公称値、DC ～ 2.51GHz	Lucus Weinshel M1404N
オシロスコープ	帯域 100MHz	KIKUSUI COR5500
ファンクション・ ジェネレータ	方形波 DC ～10kHz	HP3325B
RF検波器	100kHz ～ 2GHz	HP 8471D

IFR Ltd. は旧マルコーニインスツルメンツです。

パルス変調RFレベル周波数特性



第B－7図　パルス変調試験接続図

試験手順

(1) 電力計の自動ゼロ補正(AUTO ZERO)と自動校正(AUTO CAL)を行います。

(2) 第B－7図の様に試験機器を接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	100 [kHz]
[RF LEVEL]	-4 [dB]
[MENU]	22 [ENTER]

被試験器が Pulse Modulation 画面になります。

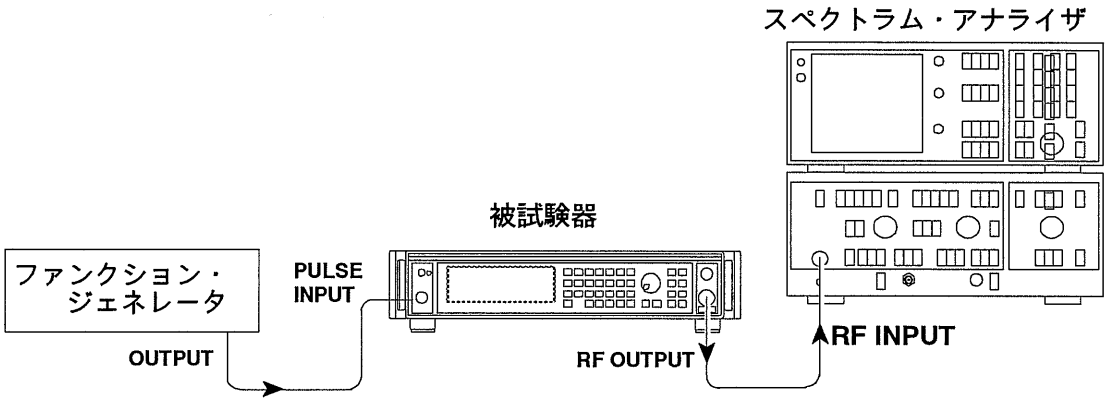
1:Enable を選んでパルス変調にします。
[MOD] [MOD] [MOD] と3回押してPulse Modを選択します。
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(4) ファンクションジェネレーターの出力を＋5V DCに設定します。この時、RF出力が出ます。

(5) 第B－10表の搬送波周波数の出力レベルを電力計で測定して記録し、仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(6) 第B－11表の周波数で被試験器のRFレベルを＋7dBmにして(5)を繰り返します。

パルス変調ON／OFF比(出力遮断比率)



第B－8図　パルス変調ON/OFF比試験接続図

試験手順

(1) スペクトラム・アナライザを校正(CALを押します。)

(2) 試験機器を第B－8図の様に接続します。

(3) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	100 [kHz]
[RF LEVEL]	0 [dB]
[MENU]	22 [ENTER]

被試験器が Pulse Modulation 画面になります。

1:Enable を選んでパルス変調にします。
[MOD] [MOD] [MOD] と3回押して Pulse Mod を選びます。
[SOURCE ON/OFF] (変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF] (変調を動作状態にします)

(4) ファンクションジェネレーターの出力を＋5V DCに設定します。この時、RF出力が出ます。

(5) スペクトラム・アナライザが信号発生器と同じ周波数になる様に設定します。

(6) スペクトラム・アナライザのPEAK FIND(尖頭値検出機能)を使って出力レベルを記録します。

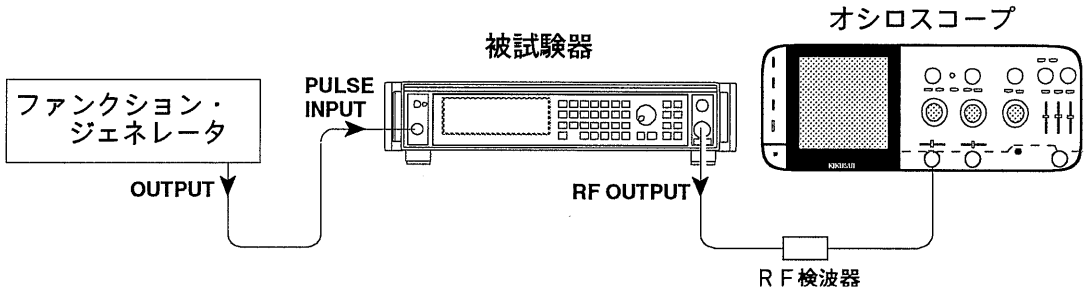
(7) 後面の「PULSE INPUT」コネクタを短絡します。

(8) 出力レベルをスペクトラム・アナライザで測定し、記録します。

(9) (6)と(8)で記録した値の差がパルス変調のON／OFF比です。この比が第B－12表の仕様の範囲に入っていることを確かめます。

(10) 第B－12表の周波数で(5)～(9)を繰り返します。

パルス変調立上がり時間と立ち下がり時間



第B－9図 パルス変調立上がり時間と立ち下がり時間試験接続図

試験手順

(1) 試験機器を第B－9図の様に接続します。

(2) 被試験器を次の様に設定します。

[CARR FREQ]	1 [GHz]
[RF LEVEL]	+7 [dB]
[MENU]	22 [ENTER]

被試験器が Modulation Mode 画面になります。

1 を選んでパルス変調にします。
[MOD] [MOD] [MOD] と3回押してPulse Modを選択します。

[SOURCE ON/OFF]	(変調信号源を動作状態にします)
[MOD ON/OFF]	(変調を動作状態にします)

(3) ファンクション・ジェネレータを100kHz、0V～＋5Vの方形波出力にします。

(4) 立上がり時間が測れる様にオシロスコープを調整します。

(5) レベルがその10％から90％になるまでの時間を測定し、第B－13表の仕様に入っていることを確かめます。

(6) 立ち下がり時間について(4)～(5)を繰り返します。

性能確認試験　Option１１付き

第B－1表　パルス変調RF出力　(RF出力 +0dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	−0.8	____	+0.8
0.33	−0.8	____	+0.8
60	−0.8	____	+0.8
180	−0.8	____	+0.8
300	−0.8	____	+0.8
420	−0.8	____	+0.8
540	−0.8	____	+0.8
660	−0.8	____	+0.8
780	−0.8	____	+0.8
900	−0.8	____	+0.8
1020	−0.8	____	+0.8
1140	−0.8	____	+0.8
1200	−0.8	____	+0.8
2023B または 2025			
1201	−1.2	____	+1.2
1260	−1.2	____	+1.2
1380	−1.2	____	+1.2
1500	−1.2	____	+1.2
1620	−1.2	____	+1.2
1740	−1.2	____	+1.2
1860	−1.2	____	+1.2
2050	−1.2	____	+1.2
2025 のみ			
2220	−1.6	____	+1.6
2340	−1.6	____	+1.6
2400	−1.6	____	+1.6
2510	−1.6	____	+1.6

第B－2表　パルス変調RF出力　(RF出力 +7dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	+6	____	+8
0.33	+6	____	+8
60	+6	____	+8
180	+6	____	+8
300	+6	____	+8
420	+6	____	+8
540	+6	____	+8
660	+6	____	+8
780	+6	____	+8
900	+6	____	+8
1020	+6	____	+8
1140	+6	____	+8
1200	+6	____	+8
2023B または 2025			
1201	+5	____	+9
1260	+5	____	+9
1380	+5	____	+9
1500	+5	____	+9
1620	+5	____	+9
1740	+5	____	+9
1860	+5	____	+9
2050	+5	____	+9
2025 のみ			
2220	+5	____	+9
2340	+5	____	+9
2400	+5	____	+9
2510	+5	____	+9

第B－3 パルス変調RF出力 (RF出力 +13dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	+12	____	+14
0.33	+12	____	+14
60	+12	____	+14
180	+12	____	+14
300	+12	____	+14
420	+12	____	+14
540	+12	____	+14
660	+12	____	+14
780	+12	____	+14
900	+12	____	+14
1020	+12	____	+14
1140	+12	____	+14
1200	+12	____	+14
2023B または 2025			
1201	+11	____	+15
1260	+11	____	+15
1380	+11	____	+15
1500	+11	____	+15
1620	+11	____	+15
1740	+11	____	+15
1860	+11	____	+15
2050	+11	____	+15
2025 のみ			
2220	+11	____	+15
2340	+11	____	+15
2400	+11	____	+15
2510	+11	____	+15

第B－4 パルス変調RF出力 (RF出力 +25dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
0.03	+24	____	+26
0.33	+24	____	+26
60	+24	____	+26
180	+24	____	+26
300	+24	____	+26
420	+24	____	+26
540	+24	____	+26
660	+24	____	+26
780	+24	____	+26
900	+24	____	+26
1020	+24	____	+26
1140	+24	____	+26
1200	+24	____	+26
2023B または 2025 , +19dBm			
1201	+17	____	+21
1260	+17	____	+21
1380	+17	____	+21
1500	+17	____	+21
1620	+17	____	+21
1740	+17	____	+21
1860	+17	____	+21
1980	+17	____	+21
2025 のみ , +19dBm			
2220	+17	____	+21
2340	+17	____	+21
2400	+17	____	+21
+14 dBm			
2401	+12	____	+16
2510	+12	____	+16

第B－5表　ALC直線性（2.5MHz）

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値(dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
−4	−4.8	＿＿＿	−3.2
−3	−3.8	＿＿＿	−2.2
−2	−2.8	＿＿＿	−1.2
−1	−1.8	＿＿＿	−0.2
0	−0.8	＿＿＿	+0.8
1	+0.2	＿＿＿	+1.8
2	+1.2	＿＿＿	+2.8
3	+2.2	＿＿＿	+3.8
4	+3.2	＿＿＿	+4.8
5	+4.2	＿＿＿	+5.8
6	+5.2	＿＿＿	+6.8
7	+6	＿＿＿	+8
8	+7	＿＿＿	+9
9	+8	＿＿＿	+10
10	+9	＿＿＿	+11
11	+10	＿＿＿	+12
12	+11	＿＿＿	+13
12.1	+11.1	＿＿＿	+13.1
12.2	+11.2	＿＿＿	+13.2
12.3	+11.3	＿＿＿	+13.3
12.4	+11.4	＿＿＿	+13.4
12.5	+11.5	＿＿＿	+13.5
12.6	+11.6	＿＿＿	+13.6
12.7	+11.7	＿＿＿	+13.7
12.8	+11.8	＿＿＿	+13.8
12.9	+11.9	＿＿＿	+13.9
13	+12	＿＿＿	+14
14	+13	＿＿＿	+15
15	+14	＿＿＿	+16
16	+15	＿＿＿	+17
17	+16	＿＿＿	+18
18	+17	＿＿＿	+19
19	+18	＿＿＿	+20
20	+19	＿＿＿	+21
21	+20	＿＿＿	+22
22	+21	＿＿＿	+23
23	+22	＿＿＿	+24
24	+23	＿＿＿	+25
25	+24	＿＿＿	+26

第B－6表　ALC直線性（500MHz）

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値(dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
−4	−4.8	＿＿	−3.2
−3	−3.8	＿＿	−2.2
−2	−2.8	＿＿	−1.2
−1	−1.8	＿＿	−0.2
0	−0.8	＿＿	+0.8
1	+0.2	＿＿	+1.8
2	+1.2	＿＿	+2.8
3	+2.2	＿＿	+3.8
4	+3.2	＿＿	+4.8
5	+4.2	＿＿	+5.8
6	+5.2	＿＿	+6.8
7	+6	＿＿	+8
8	+7	＿＿	+9
9	+8	＿＿	+10
10	+9	＿＿	+11
11	+10	＿＿	+12
12	+11	＿＿	+13
12.1	+11.1	＿＿	+13.1
12.2	+11.2	＿＿	+13.2
12.3	+11.3	＿＿	+13.3
12.4	+11.4	＿＿	+13.4
12.5	+11.5	＿＿	+13.5
12.6	+11.6	＿＿	+13.6
12.7	+11.7	＿＿	+13.7
12.8	+11.8	＿＿	+13.8
12.9	+11.9	＿＿	+13.9
13	+12	＿＿	+14
14	+13	＿＿	+15
15	+14	＿＿	+16
16	+15	＿＿	+17
17	+16	＿＿	+18
18	+17	＿＿	+19
19	+18	＿＿	+20
20	+19	＿＿	+21
21	+20	＿＿	+22
22	+21	＿＿	+23
23	+22	＿＿	+24
24	+23	＿＿	+25
25	+24	＿＿	+26

第B－7表　ALC直線性（2050MHz）

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値(dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
−4	−5.2	＿＿	−2.8
−3	−4.2	＿＿	−1.8
−2	−3.2	＿＿	−0.8
−1	−2.2	＿＿	+0.2
0	−1.2	＿＿	+1.2
1	−0.2	＿＿	+2.2
2	+0.8	＿＿	+3.2
3	+1.8	＿＿	+4.2
4	+2.8	＿＿	+5.2
5	+3.8	＿＿	+6.2
6	+4.8	＿＿	+7.2
7	+5	＿＿	+9
8	+6	＿＿	+10
9	+7	＿＿	+11
10	+8	＿＿	+12
11	+9	＿＿	+13
12	+10	＿＿	+14
12.1	+10.1	＿＿	+14.1
12.2	+10.2	＿＿	+14.2
12.3	+10.3	＿＿	+14.3
12.4	+10.4	＿＿	+14.4
12.5	+10.5	＿＿	+14.5
12.6	+10.6	＿＿	+14.6
12.7	+10.7	＿＿	+14.7
12.8	+10.8	＿＿	+14.8
12.9	+10.9	＿＿	+14.9
13	+11	＿＿	+15
14	+12	＿＿	+16
15	+13	＿＿	+17
16	+14	＿＿	+18
17	+15	＿＿	+19
18	+16	＿＿	+20
19	+17	＿＿	+21

第B－8表　ALC直線性（2510MHz）

RFレベル (dBm)	RFレベル 最小値 (dBm)	測定値(dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
−4	−5.6	＿＿＿	−2.4
−3	−4.6	＿＿＿	−1.4
−2	−3.6	＿＿＿	−0.4
−1	−2.6	＿＿＿	+0.6
0	−1.6	＿＿＿	+1.6
1	−0.6	＿＿＿	+2.6
2	+0.4	＿＿＿	+3.6
3	+1.4	＿＿＿	+4.6
4	+2.4	＿＿＿	+5.6
5	+3.4	＿＿＿	+6.6
6	+4.4	＿＿＿	+7.6
7	+5	＿＿＿	+9
8	+6	＿＿＿	+10
9	+7	＿＿＿	+11
10	+8	＿＿＿	+12
11	+9	＿＿＿	+13
12	+10	＿＿＿	+14
12.1	+10.1	＿＿＿	+14.1
12.2	+10.2	＿＿＿	+14.2
12.3	+10.3	＿＿＿	+14.3
12.4	+10.4	＿＿＿	+14.4
12.5	+10.5	＿＿＿	+14.5
12.6	+10.6	＿＿＿	+14.6
12.7	+10.7	＿＿＿	+14.7
12.8	+10.8	＿＿＿	+14.8
12.9	+10.9	＿＿＿	+14.9
13	+11	＿＿＿	+15
14	+12	＿＿＿	+16
15	+13	＿＿＿	+17
16	+14	＿＿＿	+18
17	+15	＿＿＿	+19
18	+16	＿＿＿	+20
19	+17	＿＿＿	+21

第B－9表　搬送波高調波試験（+19dBm）

搬送波 周波数（MHz）	第2高調波 最大値(dBc)	測定値 (dBc)	第3次高調波 最大値(dBc)	測定値 (dBc)
0.01	−25	＿＿	−25	＿＿
0.1	−25	＿＿	−25	＿＿
1	−25	＿＿	−25	＿＿
9.9	−25	＿＿	−25	＿＿
10	−25	＿＿	−25	＿＿
18.7	−25	＿＿	−25	＿＿
18.8	−25	＿＿	−25	＿＿
37.4	−25	＿＿	−25	＿＿
37.6	−25	＿＿	−25	＿＿
74.9	−25	＿＿	−25	＿＿
75.1	−25	＿＿	−25	＿＿
150	−25	＿＿	−25	＿＿
151	−25	＿＿	−25	＿＿
300	−25	＿＿	−25	＿＿
301	−25	＿＿	−25	＿＿
600	−25	＿＿	−25	＿＿
601	−25	＿＿	−25	＿＿
750	−25	＿＿	−25	＿＿
950	−25	＿＿	−25	＿＿
1200	−25	＿＿	−25	＿＿
	2023B または2025		（+13dBm）	
1201	−25	＿＿	−25	＿＿
1500	−25	＿＿	−25	＿＿
1900	−25	＿＿	−25	＿＿
		2025のみ	（+13dBm）	
2510	−25	＿＿	−25	＿＿

第B－10表　パルス変調RF出力(設定－4dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
30	−5.0	____	−3.0
60	−5.0	____	−3.0
180	−5.0	____	−3.0
300	−5.0	____	−3.0
420	−5.0	____	−3.0
540	−5.0	____	−3.0
660	−5.0	____	−3.0
780	−5.0	____	−3.0
900	−5.0	____	−3.0
1020	−5.0	____	−3.0
1140	−5.0	____	−3.0
1200	−5.0	____	−3.0
2023B または 2025			
1201	−6.0	____	−2.0
1260	−6.0	____	−2.0
1380	−6.0	____	−2.0
1500	−6.0	____	−2.0
1620	−6.0	____	−2.0
1740	−6.0	____	−2.0
1860	−6.0	____	−2.0
2050	−6.0	____	−2.0
2025 のみ			
2220	−6.0	____	−2.0
2340	−6.0	____	−2.0
2400	−6.0	____	−2.0
2510	−6.0	____	−2.0

第B－11表 パルス変調RF出力 (RF出力 +7dBm)

搬送波 周波数 (MHz)	RF レベル 最小値 (dBm)	測定値 (dBm)	RF レベル 最大値 (dBm)
30	+6.0	____	+8.0
60	+6.0	____	+8.0
180	+6.0	____	+8.0
300	+6.0	____	+8.0
420	+6.0	____	+8.0
540	+6.0	____	+8.0
660	+6.0	____	+8.0
780	+6.0	____	+8.0
900	+6.0	____	+8.0
1020	+6.0	____	+8.0
1140	+6.0	____	+8.0
1200	+6.0	____	+8.0
2023B または 2025			
1201	+5.0	____	+9.0
1260	+5.0	____	+9.0
1380	+5.0	____	+9.0
1500	+5.0	____	+9.0
1620	+5.0	____	+9.0
1740	+5.0	____	+9.0
1860	+5.0	____	+9.0
2050	+5.0	____	+9.0
2025 のみ			
2220	+5.0	____	+9.0
2340	+5.0	____	+9.0
2400	+5.0	____	+9.0
2510	+5.0	____	+9.0

第B－12表　パルス変調ON／OFF比試験

搬送波 周波数（MHz）	パルス ON／OFF比（dB）	測定値（dB）
0.1	＞80	＿＿＿
32	＞80	＿＿＿
100	＞80	＿＿＿
320	＞80	＿＿＿
1000	＞80	＿＿＿
1200	＞80	＿＿＿
2023Bまたは2025		
1500	＞70	＿＿＿
1800	＞70	＿＿＿
2050	＞70	＿＿＿
2025のみ		
2100	＞70	＿＿＿
2400	＞65	＿＿＿
2510	＞65	＿＿＿

第B－13表　パルス変調立上がり、立下がり時間試験

		測定値（nS）
立上がり時間	＜20ns	＿＿＿
立下がり時間	＜20ns	＿＿＿

索　引

あーお

アッテネータ切替一時停止 4-20
位相変調試験 7-19
位相変調周波数特性試験 7-19
位相変調の選択 4-29
インスツルメンツレジスタ 5-39
インピーダンス選択 4-40
液晶表示(LCD)の清掃 2-9
エラーの表示 4-53
オプション1(アッテネータ無し) 1-9
オプション2(直流電源動作) 1-9
オプション3(高出力) 1-9
オプション5(後面コネクタ) 1-9
オプション7(高速パルス変調) A-1
オプション10(1V入力改造) 1-10
オプション11(高速パルス変調・高出力) 1-10
オプション12(SINAD測定機能) B-1
オプションを装着した機器の試験 7-29,7-32
オプションの表示 4-50
主な機能 1-2

かーこ

外部AM変調周波数特性試験 7-22
外部FM変調周波数特性試験 7-17, 7-18
火災の危険 vi
型名・オプション 1-11
カップリング・イベント・レジスター 5-38
画面表示の記号について 4-15
機器の操作位置 2-3
危険マーク v
逆入力保護 4-20
キャリア (搬送波の項参照)
行列フラグ詳細 5-40
傾斜接地時の警告 vi
高調波試験 7-11
後面パネル配置 4-7,A-3
交流電源による操作 2-3
交流電源用ヒューズ 2-3

さーそ

残留FM試験 7-12
周波数標準外部入力試験 7-28
周波数標準の選択 4-39
出力制御 5-15
仕様 1-5
推奨試験機器 7-5
スイープ機能 4-16
スイープの操作 4-18
ステータスバイト 5-34,5-41,5-42
ステータスレジスタの構造 5-35
スペクトラル純度試験 7-10
設置 2-1
接地検査 2-6
設定の保護と解除 4-51
設定省略時の設定 4-32
前面パネル配置 4-4, B-3
操作の概要 3-1
ソフトウェア情報 4-49

たーと

着荷時検査 2-2
直流電源による操作 2-3
直流電源用ケーブル 2-3
直流電源用ヒューズ 2-3
通気に関する注意 2-2
電気的危険 v
電源投入時の設定 4-47
毒性に関する警告 vi

なーの

日常保守 2-6

はーほ

ハードウェアイベントレジスタ 5-37
ハードウェア情報 4-49
パスワードの変更 4-52
初めてお使いになる方へ 4-9
パネル操作禁止設定 4-46
パネル面の操作 4-1
パルス変調 1-7,A-2
パルス変調立上り/立ち下がり試験 7-26,A-8
パルス変調の選択 4-30,A-4
搬送波位相調整 4-19
搬送波周波数 4-16
搬送波周波数確度 7-9
搬送波周波数誤差 7-16
搬送波スイープ 4-16
非高調波試験 7-12
非表示設定 4-46
ヒューズ 2-3

続く.....

表記方法 ii
表示 4-10
表示の調節 4-48
標準イベントレジスタ 5-36
付属品 1-11
プラグアンドプイ用ドライバ 5-3
プログラム 5-8
フロッピーディスク 2-9
ベリリウム vi
変調信号源位相調整 4-26
変調信号源の選択 4-24
変調の選択 4-27
変調の動作の許可/停止 4-26
変調発振器周波数試験 7-27
変調発振器歪みと低周波周波数特性 7-27
変調方式 4-23
保管 2-7
本説明書について ii

まーも

メイン画面での操作 3-2
メモリからの呼出し 4-34
メモリ状況表示 4-37
メモリ内容の複製 4-38
メモリの書込保護 4-36
メモリの順次呼出し 4-35
メモリの操作 3-3

やーよ

ユーティリティ画面の操作 3-2

らーろ

ラック取り付け 2-5
リモート操作 5-1
ローカルロックアウト 5-3

A

ALC機能の直線性試験 7-7
AM変調直線性 7-21
AM変調度と歪み試験 7-21
AM変調の選択 7-21

D

DCFMのゼロ点補正 4-43

E

EMF/PD 4-21

F

FM変調直線性試験 7-16
FM変調の選択 4-28
FM変調偏移と歪み試験 7-15
FSKの選択 4-31

G

GPIB 2-4
GPIBコマンド
＊ＣＬＳ 5-10
＊ＥＳＥ 5-10
＊ＥＳＥ？ 5-10
＊ＥＳＲ？ 5-10
＊ＩＤＮ？ 5-10
＊ＯＰＣ 5-10
＊ＯＰＣ？ 5-10
＊ＯＰＴ？ 5-10
＊ＲＳＴ 5-10
＊ＳＲＥ 5-10
＊ＳＲＥ？ 5-10
＊ＳＴＢ？ 5-10
＊ＴＲＧ 5-10
＊ＴＳＴ？ 5-10
＊ＷＡＩ 5-10
ＡＭ 5-21
ＡＭ？ 5-22
ＡＴＴＥＮ 5-32
ＡＴＴＥＮ？ 5-32
ＢＬＡＮＫ 5-31
ＢＬＡＮＫ？ 5-31
ＣＣＲ？ 5-43
ＣＦＲＱ 5-12
ＣＦＲＱ？ 5-12
ＣＯＮＴＲＡＳＴ 5-31
ＣＯＮＴＲＡＳＴ？ 5-31
ＣＳＥ 5-43
ＣＳＥ？ 5-43
ＣＳＲ？ 5-43
ＤＣＦＭＮＬ 5-18
ＥＬＡＰＳＥＤ 5-31
ＥＬＡＰＳＥＤ？ 5-31
ＥＲＡＳＥ 5-24
ＦＭ 5-17
ＦＭ？ 5-18
ＦＳＴＤ 5-30
ＦＳＴＤ？ 5-30

GPIB 5-30
HCR? 5-43
HSE 5-43
HSE? 5-43
HSR? 5-43
IMPEDANCE 5-32
IMPEDANCE? 5-32
KLOCK 5-32
KUNLOCK 5-32
MOD 5-16
MOD? 5-16
MODE 5-16
MODE? 5-16
MODF? 5-18,5-20,5-22
MPROT 5-26
MSEQ 5-25
MSEQ? 5-25
MTRIG 5-26
MTRIG? 5-26
OPER? 5-31
PM 5-19
PM? 5-19
POWUP 5-32
POWUP? 5-32
PULSE 5-23
PULSE? 5-23
RCL 5-24
RCL? 5-24
RFLV 5-13
RFLV? 5-14
RPP 5-30
SCR? 5-43
SINAD 5-29
SINAD? 5-29
SSE 5-43
SSE? 5-43
SSR? 5-43
STO 5-24
SWEEP 5-27
SWEEP? 5-28

I

IEEE→IEC変換 2-6

R

RFレベル 4-20
RFレベルオフセット 4-42
RFレベル周波数特性試験 7-7
RFレベル上限設定 4-21
RFレベルの単位設定 4-21
RFレベルのLog単位設定(dB) 4-22
RFレベルの対数(Log)単位(dB) 4-22
RFレベルの比例(リニア)単位(V) 4-21
RF漏洩試験 7-14
RS232インターフェース 2-5
RS232操作 5-4
RS232とGPIBの選択 5-3

S

SINAD測定 4-44,5-29
SSB位相雑音試験 7-13